

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Институт психологии Российской академии наук»

*На правах рукописи*

Владимиров Илья Юрьевич

**КОГНИТИВНО-РЕГУЛЯТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ  
ИНСАЙТНОГО РЕШЕНИЯ КАК ПРОЦЕССА ПРЕОДОЛЕНИЯ  
ФИКСИРОВАННОСТИ**

5.3.1. Общая психология, психология личности, история психологии

Диссертация на соискание ученой степени  
доктора психологических наук

Научный консультант:

Докт.психол.наук, проф., чл.-корр. РАО

Карпов Анатолий Викторович

Москва 2024

## Содержание

Введение.....	6
Часть 1. Инсайтное решение. Поле проблем.....	27
Глава 1. История и логика развития представлений об инсайте.....	29
1.1. Исследование инсайта: начало истории .....	31
1.2. Классический период исследований инсайта .....	39
1.3. Информационный подход: теория задачного пространства .....	49
1.4. Диалог моделей. Современный этап.....	57
1.5. Исследования инсайта и творчества в СССР и России.....	67
Глава 2. Проблема специфичности инсайтного решения .....	83
2.1. Варианты взглядов на специфичность.....	83
2.2. Параметры различения инсайтных и неинсайтных решений.....	88
2.2.1. Генеральная линия дискуссии о специфичности: специфичность процесса (операции и эвристики).....	89
2.2.2. Линии поиска специфичности инсайта .....	103
Глава 3. Проблема единства механизмов инсайтного решения.....	117
3.1. Мозаичность феноменологии инсайта и варианты её объяснения.....	118
3.1.1. Противоречия в данных о параметрах инсайтного решения .....	118
3.1.2. Причины мозаичности феноменологии инсайта .....	126
3.2. Варианты решения проблемы единства механизмов инсайта .....	133
3.2.1. Процессуальные характеристики инсайта .....	133
3.2.2. Структурно-функциональная организация инсайтного процесса. ....	145
Глава 4. Проблема функций и механизмов инсайта. Инсайт, тупик и фиксированность .....	168
4.1. Тупик как ключевое событие инсайтного решения .....	168
4.2. Фиксированность – тёмная сторона инсайта .....	180
4.2.1. Виды фиксированности.....	181
4.2.2. Классификация видов фиксированности и её природа.....	200
Глава 5. Проблема функций и механизмов инсайта. Метакогнитивные чувства и эмоции как регуляторы процесса инсайтного решения.....	205

5.1. Регуляция, метакогниции, проблема управления слабо осознаваемыми процессами.....	206
5.2. Роль эмоций и метакогниций в процессе инсайтнoго решения.....	222
5.2.1. Феноменология и закономерности включения эмоций и метакогнитивных чувств процесс инсайтнoго решения.....	223
5.2.2. Функции эмоций и метакогнитивных чувств в процессе инсайтнoго решения и основные модели, которые их объясняют.....	237
Глава 6. Исследование инсайта. Проблемы метода и концептуализации.....	244
6.1. Методы моделирования процесса инсайтнoго решения.....	246
6.1.1. Анализ случаев как механизм исследования творчества .....	247
6.1.2. Решение творческих (инсайтнoх) задач как метод моделирования творческого процесса. Экспериментальный подход к исследованию творчества .....	250
6.2. Методы регистрации активности испытуемого в процессе инсайтнoго решения.....	260
6.2.1. Классические методы регистрации активности испытуемого при исследовании инсайта .....	261
6.2.2. Косвенные методы регистрации активности испытуемого при исследовании инсайта. Тени процесса .....	268
6.3. Методы исследования динамики процесса инсайтнoго решения.....	278
6.4. Варианты концептуализации инсайта .....	286
Часть 2. Когнитивно-регулятивная концепция инсайта. Эмпирическая и экспериментальная проверка её следствий .....	297
Глава 7. Когнитивно-регулятивная концепция инсайта .....	299
7.1. Язык описания и словарь концепции.....	299
7.2. Феномен инсайта и сомнения в нём.....	311
7.3. Основные позиции концепции .....	326
7.4. Эмпирико-методический аппарат концепции.....	335
Глава 8. Инсайтнoе решение – процесс переструктурирования репрезентации .....	340
8.1. Изменение познавательной активности при решении инсайтнoй задачи .....	342
8.2. Изменение активации семантической сети при решении вербальных инсайтнoх задач.....	349

8.3. Изменение загрузки рабочей памяти в процессе инсайтнoгo решения .....	353
8.4. Изменение загрузки рабочей памяти в процессе решения квази-инсайтнoх задач .....	368
Глава 9. Отказ от сильной инициальной репрезентации как основная трудность переструктурирования.....	374
9.1. Инсайт – результат преодоления фиксированности .....	375
9.1.1. Инсайтнoе решение критической задачи Лачинса .....	376
9.1.2. Инсайтнoсть задач Кноблиха, имеющих двойное решение .....	382
9.1.3. Косвенные и дополнительные данные о инсайте как результате фиксированности .....	386
9.2. Роль контроля в формировании фиксированности .....	395
9.2.1. Участие центрального исполнителя и подчиненных систем рабочей памяти в формировании фиксированности.....	397
9.2.2. Уточняющее исследование роли рабочей памяти в формировании фиксированности .....	402
9.3. Роль контроля в разрушении фиксированности на стадии тупика.....	409
9.3.1. Отвлечение управляющих функций на этапе тупика, детектированного формальным способом .....	411
9.3.2. Отвлечение управляющих функций на этапе тупика, детектированного формальным способом с учётом специфики решаемой задачи .....	418
9.3.3. Отвлечение управляющих функций на этапе тупика, детектированного с помощью субъективного критерия .....	422
9.3.4. Динамика и уровень загрузки управляющих функций в процессе инсайтнoгo решения. Исследование методом вызванных потенциалов.	425
Глава 10. Неосознаваемая регуляция целенаправленного процесса .....	432
10.1. Линейная динамика эмоциональной и метакогнитивно регуляции ..	433
10.1.1. Динамика метакогнитивного мониторинга в решённых и нерешенных инсайтнoх задачах .....	435
10.1.2. Динамика метакогнитивного мониторинга в процессе инсайтнoгo решения.....	442
10.1.3. Реакция на прерывание решения инсайтнoй задачи как показатель близости к ответу .....	448

10.2. Циклические процессы эмоциональной и метакогнитивно регуляции инсайтного решения .....	454
10.2.1. Поведенческие маркеры инсайтного решения .....	456
10.2.2. Циклический характер эмоциональной регуляции инсайтного решения .....	460
Глава 11. Инсайт как преодоление фиксированности: место концепции в корпусе знаний об инсайте.....	469
11.1. Уточнение основных позиций концепции .....	469
11.2. Место авторской концепции в системе знаний об инсайте.....	474
11.3. Ограничения концепции.....	486
Заключение .....	492
Литература .....	507
Приложения .....	574
Приложение 1. Набор инсайтных и неинсайтных задач, значимо не различающихся по времени решения в контрольных условиях. ....	574
Приложение 2. Наборы серийных квазиинсайтных задач.....	576
Приложение 3. Набор задач на разрешение языковой неоднозначности ..	577

## Введение

**Актуальность** данной работы определяется совокупностью вызовов, возникающих на современном этапе развития перед когнитивными науками и когнитивной психологией. В их развитии наблюдается тенденция, заключающаяся в том, что в фокус внимания исследователей попадают всё более сложно моделируемые явления и процессы. Если на заре существования этих дисциплин прототипическим объектом исследования являлись механизмы селективного внимания, кратковременной памяти, имплицитного научения и другие явления, которые хорошо моделируются и исследуются экспериментально, то в последнее время когнитивисты всё больше обращают внимание на явления, с моделированием и исследованием которых на начальных этапах возникали трудности. Одним из таких направлений является исследование механизмов инсайтного решения, интенсивно развивающееся с 80-х годов двадцатого века и особенно бурно с начала двадцать первого. Данное направление сейчас выходит из периферии интереса когнитивистики в мейнстрим. Это проявляется как в росте количества эмпирических и экспериментальных исследований, так и в активном развитии теоретического аппарата. Ставятся и решаются ключевые для понимания природы и механизмов инсайтного решения проблемы: о специфике инсайтного решения и его характере (Metcalfе, Wiebe, 1987; Ohlsson, 2011; MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001), о механизмах регуляции инсайтного решения (Metcalfе, Wiebe, 1987; Danek, Wiley, 2017), о процессуальных характеристиках инсайта (Beefink, van Eerde, Rutte, 2008; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). В сфере интересов исследователей попадают и концептуализируются явления, ранее остававшиеся без должного внимания: стадия тупика в инсайтном решении (Ohlsson, 1992), цикличность процесса решения (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). При в целом благоприятной картине становления направления нельзя не отметить некоторые факторы, которые препятствуют его гармоничному развитию. Прежде всего это акцент, который делается в большинстве

исследований и теоретических построений, на продуктивной составляющей инсайта, связанной с обнаружением и осознанием решения и «ага»-переживанием. В то время как процессы, связанные с «разрушающим» аспектом инсайта до работ С.Ольссона оставались без внимания. При этом и сам Ольссон, подчеркивая ключевую роль преодоления тупика, всё же в большей степени сосредотачивается на продуктивном компоненте, исключая из рассмотрения такие феномены как функциональная фиксированность, эффект серии и установка, необходимые на наш взгляд для понимания природы инсайта (Ohlsson, 1992). Предлагаемая концепция инсайтного решения призвана внести вклад в исправление этого перекоса. Не отрицая существенной роли продуктивного компонента инсайта, мы сосредоточим внимание на его «разрушающей» стороне и рассмотрим механизмы, лежащие в основе возникновения неадекватной для решения инициальной репрезентации, приводящей к возникновению тупика, механизмы ее преодоления, а также процессы сопровождающие эти явления и управляющие ими.

Предлагаемое нами понимание инсайта как преодоление фиксированности субъекта на непригодной для решения репрезентации способствует развитию целостного представления об инсайтном решении и устанавливает связи между моделями инсайта и представлениями о других психических явлениях, родственных ему. Прежде всего функциональной фиксированности, эффекте серии (mental set), установке и ряде других явлений, связанных с научением и опытом. Разработка проблемы инсайта в указанном ключе вносит вклад в интеграцию теоретических представлений о мышлении, научении, регулятивных процессах. Кроме того, закономерности, выявленные нами в ходе реализации заявленной программы, могут быть полезны и в развитии междисциплинарного взаимодействия. Прежде всего в контексте создания и конструирования архитектур искусственного интеллекта, где на данный момент одним из проблемных мест является

создание прототипов, способных решать творческие проблемы (Samsonovich, Kuznetsova, 2018).

**Объект исследования:** инсайтное решение как процесс преодоления фиксированности.

**Предмет исследования:** когнитивно-регулятивные механизмы инсайтного решения.

**Цель:** построение концепции инсайтного решения, систематизирующей его механизмы и объясняющей закономерности, связанные с возникновением и преодолением фиксированности в процессе решения проблем.

**Задачи:**

1. Систематизировать существующие теоретические модели, описывающие механизмы инсайта. Проанализировать логику их развития и ключевые проблемы, существующие в данной области. Рассмотреть общность и различия родственных инсайту явлений (ограничение зон поиска решения (функциональная фиксированность, эффект серии (mental set), установка и др.), имплицитное научение, эффект двойственных изображений, поиск объекта в затрудненных условиях восприятия, чувство «на кончике языка» (ТОТ), категоризация в восприятии и другие). Выявить источники общности данных явлений с инсайтом и характер его специфичности.

2. На основании анализа теорий инсайта и функционально-генетического анализа произвести реконцептуализацию понимания инсайта. Аргументировать ключевую роль процессов, связанных с преодолением негативного влияния на решение конкретной проблемы прошлого опыта субъекта. Показать не меньшую значимость данных процессов по сравнению с классически изучаемым продуктивным компонентом инсайта (нахождение нового решения). На основании пересмотра взглядов на ключевые процессы



уточнить понимание новизны как атрибута творческого мыслительного процесса.

3. На основании анализа состояния дел в исследовании инсайта и реализации авторской исследовательской программы сформулировать и проверить положения концепции инсайтного решения как процесса преодоления фиксированности субъекта на репрезентации, препятствующей решению. Описать компонентный состав, условия работы и процессуальные характеристики системы, обеспечивающей реализацию функции преодоления фиксированности.

4. С учетом особенностей изучаемого объекта (важную роль процессов разрушения репрезентации, неосознаваемость, процессуальность, выраженную качественную специфику отдельных этапов решения, цикличность) сконструировать и апробировать методический инструментарий исследования инсайта как процесса преодоления фиксированности.

5. Доказать единство процессов научения и возникновения тупика. Проверить предположение о необходимости стадии тупика в процессе инсайтного решения.

6. Выявить механизмы формирования фиксированности и механизмы блокировки этого процесса в опыте субъекта, предшествующем процессу решения творческой задачи.

7. Выявить механизмы преодоления тупика в процессе инсайтного решения. Рассмотреть роль управляющих функций в данном процессе.

8. Показать доминирование неосознаваемых компонентов переструктурирования репрезентации в инсайтном решении. Показать ограниченную роль контроля в инсайтном процессе, наблюдающуюся только на ключевых стадиях инсайтного решения (преодоление тупика, обнаружение и проверка функционального решения).

9. Описать закономерности и динамику эмоциональной и метакогнитивной регуляции процессов инсайтного решения.

## **Гипотезы:**

*Основной* теоретической гипотезой является предположение о том, что одним из ключевых событий инсайтного решения является преодоление фиксированности на препятствующей решению репрезентации задачи и оно обеспечивается преимущественно неосознаваемыми, низкоуровневыми механизмами. Основная гипотеза конкретизируется в нескольких *частных*:

1. Процесс переструктурирования репрезентации обеспечивается неосознаваемыми низкоуровневыми процессами, связанными с изменением поисковой активности решателя. Локусом оперирования компонентами репрезентации являются подчиненный системы рабочей памяти по А.Бэддели.

2. Управляющие функции играют ограниченную роль в инсайтном решении и работают преимущественно на ключевых стадиях инсайтного решения (преодоление тупика, а также обнаружение и проверка функционального решения).

3. Ключевым механизмом преодоления тупика является активация управляющих функций, приводящая к разрушению неадекватной решению текущей репрезентации задачи.

4. Преодоление тупика является ключевой стадией инсайтного решения. Без возникновения тупика необходимость в инсайтном решении не возникает.

5. Возникновение тупика является следствием неверной инициальной репрезентации при понимании решателем условий задачи. Такое неверное понимание в свою очередь может рассматриваться как следствие неадекватной текущим условиям актуализации опыта субъекта, полученного им в результате научения или существующего у него априорно (аффордансы, воплощенное знание).

6. Возникновение опыта в процессе научения происходит в результате автоматизации или актуализации (изменении упорядочивания готовности извлечения) мыслительных схем, организующих репрезентацию задачи. Для протекания этих процессов требуется ресурс управляющих функций. При их перегрузке не происходит автоматизации процессов и изменения

упорядочивания готовности схем. Как следствие, задача, которая могла бы быть решена инсайтно в результате воздействия научения, инсайтно решена не будет.

7. Целенаправленность решения и процесс управления им в условиях слабой осознанности составляющих его компонентов осуществляется особой регулятивной подсистемой инсайтного решения, включающей в себя эмоции и метакогнитивные чувства, которые позволяют оценить актуальное состояние, прогресс продвижения к цели и собственное состояние решателя.

8. Эмоции, испытываемые в процессе решения являются переключателями режимов поиска. Переживание негативных эмоций, обусловленное отсутствием прогресса в решении задачи приводит к включению режима ненаправленного поиска. Обнаружение перспективной для решения конфигурации компонентов репрезентации вызывает позитивные переживания, приводящие к актуализации процессов разработки и проверки.

9. Динамика инсайтного решения нелинейна она характеризуется временным рассогласованием процессов реструктурирования репрезентации и осознания и цикличностью, связанной с возможностью изменения неадекватной требованиям условий инициальной репрезентации задачи на промежуточную, также неадекватную требованиям.

**Методологическое основание работы** составляют теории, концепции и модели, описывающие закономерности организации систем, осуществляющих познавательную функцию психики; инсайтного решения как частного случая познавательной активности субъекта; связанных с инсайтом процессов и систем переработки информации, а также теории методов исследования познавательных процессов в целом и мышления в частности.

Работа выполнена в русле когнитивной психологии и опирается на представления Дж.Брунера о существенной роли репрезентации во взаимодействии с окружающей действительностью, модель цикличности познавательного процесса У.Найсера, представлениях о существенной роли

эмоций и метакогниций в регуляции протекания познавательных процессов Р.Зайонца, А.В.Карпова, Дж.Клора, Дж.Меткалф, Дж.Флейвела.

В качестве базовых теоретических представлений о процессуальных, компонентных и операционных составляющих мышления рассматриваются взгляды А.В.Брушлинского, О.Зельца, С.Л.Рубинштейна, Г.Саймона. Инсайтное решение анализируется как частный случай мыслительного решения, в протекание которого включены специфические инсайтные компоненты. Необходимость функционирования этой инсайтной подсистемы объясняется необходимостью преодоления тупика, возникающего в результате фиксированности на инициальной репрезентации, неадекватной требованиям задачи. В этом автор согласен со С.Ольссоном, теория инсайта которого является в данной работе базовой референтной моделью изучаемого явления. Как референтные модели инсайтного решения рассматриваются также концепции Р.Вайсберга, К.Дункера, Г.Кноблиха, С.Ю.Коровкина, Э.Кроникла, Дж. МакГрегора, М.Оллингера, Т.Ормерода, Я.А.Пономарева, С.Смита В.Ф.Спиридонова. В качестве моделей, описывающих источники трудности инсайтного решения рассматриваются представления А.В.Аммалайна, М.Билялича, Дж.Вайли, А. и Э. Лачинсов, Н.В.Морошкиной описывающие роль опыта, автоматизации и установки в данном процессе и взгляды Л.Болла, Э.Грант, А.Йераса, Д.Личфилда, Н.И.Логинова, М.Спайвея, Л.Томас, анализирующих роль аффордансов и воплощенного знания.

При рассмотрении закономерностей эмоциональной и метакогнитивной регуляции автор опирается на концепции Дж.Вайли, Е.А.Валуевой, А.Данек О.К.Тихомирова, Д.В.Ушакова, Дж.Эллис рассматривающих сигнальную функцию метакогниций и эмоций, а также на теоретические модели Э.Айзен, С.Восбург, Г.Кауфмана, указывающие на механизмы воздействия эмоций на протекание сопровождающих решение процессов.

При рассмотрении рабочей памяти как «локуса» работы с репрезентации задачи мы ориентируемся на уровневую модель рабочей памяти А.Бэддели и на принципы экспериментального исследования, предлагаемые им.

При рассмотрении механизмов формирования фиксированности автор ориентируется на теоретические представления о данном процессе, отраженные в работах М.Билялича, К.Дункера, А. и Э.Лачинсов, Э.Рейнгольда, Н.Шеридан.

В качестве методологических и методических принципов организации исследования инсайта как преодоления фиксированности мы опираемся на принципы исследования познания, сложившиеся в рамках когнитивной психологии и когнитивных наук (поведенческий эксперимент, регистрация сопутствующих физиологических параметров, анализ протоколов решения). Для моделирования процесса инсайтнго решения используется парадигма решения творческих задач К.Дункер, Я.А.Пономарёв

**Достоверность и надежность полученных результатов** обеспечивается логически непротиворечивыми структурой теоретического анализа и планом экспериментального и эмпирического исследования, систематической интерпретацией полученных данных, объемом и репрезентативностью выборки (в 21 анализируемой исследовательской серии суммарно приняли участие 781 испытуемый в возрасте от 17 до 63 лет).

Выбор использованных в исследовании методов получения и анализа данных определялся логикой исследовательской программы, направленной на проверку следствий концепции, описывающей инсайтное решение как процесс преодоления фиксированности. Программа предполагала комплекс эмпирических и экспериментальных исследований инсайта. В качестве основной исследовательской парадигмы используется парадигма решения задач (Problem Solving), предполагающая моделирование процесса решения с использованием специально организованного материала – мыслительных задач. Подбор материала и вспомогательных методов позволяет наиболее ярко

зафиксировать интересующие исследователя аспекты и механизмы изучаемого явления. Нами были использованы как классические для данной парадигмы методы регистрации активности испытуемого в зависимости от экспериментальных манипуляций: продуктивные характеристики (время решения и доля решивших), так и дополнительные параметры, позволяющие регистрировать параметры и динамику сопутствующих процессов.

В качестве задач были использованы задания, относимые К.Дункером к классу малых творческих задач, требующие для успешного решения изменения репрезентации. Использовались как классические для психологии инсайта: «спичечная алгебра» (Knoblich et al., 1999), составление четырех равносторонних треугольников из шести спичек (Дункер, 1965), задача «Парковка» (Johnes, 2003); так и введенные в исследовательский оборот нами: задача на симметрию (Владимиров, Чистопольская, Секурцева, 2015), задача «Сколько машин в гараже» (Vladimirov, Makarov, 2020). Использованные задачи различались по формату репрезентации, с которой необходимо было оперировать решателю: текстовые задачи, построенные на принципе языковой неоднозначности (задача о мойщике окон); задачи, требующие визуально-образной репрезентации (составление четырех равносторонних треугольников из шести спичек); задачи, требующие изменения принципов манипулирования объектами («Парковка»). Кроме классических инсайтных задач использовались задачи двойственные, провоцирующие инсайтное или не инсайтное решение в зависимости от предварительных манипуляций: задачи Лачинсов (Luchins, 1942); задачи спичечной алгебры, предполагающие двойное решение (Владимиров, Павлищак, 2015). Для исследования инсайта такие задачи использовались нами впервые. Предварительные манипуляции предполагали наведение на тот или иной вариант решения в результате использования эффекта серии (Лазарева, Владимирова, 2019), смысловой установки (Кутузова, Владимирова, 2017), эффекта найденного решения (Владимиров, Павлищак, 2015).

В качестве методов регистрации параметров и динамики сопутствующих процессов, а также воздействия на них использовалась следующая группа методов. Для регистрации познавательной (поисковой активности) применялись методы регистрации движения глаз (Чистопольская, Владимиров, Секурцева, 2017); Vladimirov, Makarov, 2020), метод решения задач «да-нет» (Кутузова, Владимиров, 2017). Для оценки динамических характеристик загрузки подсистем рабочей памяти использовался разработанный нами совместно с С.Ю.Корокиным метод когнитивного мониторинга (Владимиров и др., 2016), основанный на идее Д.Канемана (Kahneman, 1973). Для оценки эмоций и метакогнитивных чувств использовались батареи шкал Лайкерта, используемых в аналогичных целях в ряде работ (Danek, Wiley, 2017; Ellis, 2012; Wong, 2009) и процедура мониторинга метакогниций (Metcalfе, Wiebe, 1987). Для регистрации физиологических коррелят процесса также использовались электрофизиологические методы (Смирницкая, Владимиров, 2017; Владимиров, Смирницкая, 2018). Для воздействия на отдельные этапы протекания процесса использовались методы тотальной (Baddeley, Hitch, 1974) и выборочной (Markina, Vladimirov, 2019) дистракции. Также в целях воздействия на процесс использовались процедуры индукции эмоций на отдельных этапах решения (Владимиров, Штыхина, 2017).

Для исследования динамики процесса и соотношения поведенческих маркеров динамики когнитивных и регулятивных процессов в инсайтном решении применялся метод создания и разметки корпуса видеопротоколов решения (Vladimirov, Makarov, 2020).

Статистический анализ данных осуществлялся в логике анализа вероятностей исходов в выборочном исследовании. В зависимости от метрики и характера данных использовались параметрические и непараметрические критерии определения значимости различия между группами и корреляции параметров, логистический и линейный регрессионный анализ, методы

анализа частот (хи-квадрат). Также для ряда исследовательских серий осуществлялся расчет размера эффекта.

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Инсайтное решение является результатом работы системы механизмов, имеющих своей главной функцией преодоление фиксированности в решении актуальной проблемы, создаваемой опытом субъекта.

2. Процессы, обеспечивающие инсайтное решение преимущественно неосознаваемы. Для их объективации требуется специфический класс методов, позволяющих получать косвенные данные о таких процессах.

3. Функциональная структура инсайта включает два модуля (функциональные системы), которые последовательно включаясь в процессе решения, реализуют свои основные функции. Первая (подсистема конструирования) – построение максимально экономичной репрезентации на основе условий в максимальном соответствии с требованиями задачи. Вторая (подсистема преодоления тупика) – разрушение построенной экономичной репрезентации, не соответствующей требованиям задачи.

4. Подсистема преодоления тупика — ключевая для инсайтного решения. Она необходима для разрушения тупика, возникающего в результате построения подсистемой конструирования экономичной репрезентации, не соответствующей требованиям решения. Механизм работы подсистемы — разрушение фиксированной схемы, удерживаемой системой управляющего контроля.

5. Функционально-генетически подсистема преодоление тупика возникает для преодоления эффектов научения, не соответствующих актуальным требованиям ситуации.

6. Процессуальное строение инсайтного решения нелинейно и представляет собой последовательность циклов, каждый из которых включает построение экономичной репрезентации и разрушение ее в случае



несоответствия требованиям. Наблюдается расхождение в феноменальном строении инсайтного процесса и строении процессов переработки информации в процессе решения задачи. Такое расхождение наблюдается в феноменах временной диссоциации осознаваемого и неосознаваемого наступления моментов ключевых этапов инсайтного решения: тупика и обнаружения решения.

7. Рабочая память (РП) обеспечивает функционирование инсайтного решения. Подчиненные системы РП реализуют функцию хранения и преобразования репрезентации задачи в результате работы подсистемы конструирования. Центральный исполнитель, не участвуя в процессах вычисления, осуществляемых подсистемой конструирования, обеспечивает удержание в РП условий, требований и промежуточного варианта решения (максимально экономичной репрезентации).

8. Эмоции и метакогнитивные чувства осуществляют регуляцию целенаправленного протекания инсайтного решения при преимущественной неосознаваемости процесса решателем. Существуют два основных механизма регуляции решения: автоматический, ведущий к изменению функционирования включенных в решение когнитивных процессов, и сигнально-информационный, отражающий представления субъекта об основных компонентах репрезентации, процесса решения и собственных возможностях осуществления решения.

**Новизна** работы имеет теоретический, методологический и методический аспекты и в целом заключается в разработке принципиально нового исследовательского подхода к исследованию инсайта, заключающегося в акценте на анализе его составляющей, направленной на преодоление фиксированности, формируемой прошлым опытом и компонентами воплощенного знания. Данное направление исследований сближает теоретические модели инсайта и ряда родственных феноменов,

прежде всего относящихся к научению, что дает базу для дальнейшего синтеза теоретического знания в области когнитивных наук.

В теоретическом плане новизна заключается в переосмыслении ключевых функций инсайта и выявлении ряда закономерностей, отраженных в разработанной нами концепции инсайта как процесса преодоления фиксированности.

В плане переосмысления функций инсайта предложена концепция, которая делает ключевой акцент не на продуктивную составляющую инсайтного решения, а на механизмы преодоления фиксированности, возникающей при решении творческой задачи. В связи с этим формулируется новое понимание концепта «новизна», подразумевающая характеристику решения и его результата как преодолевающего исходное знание, но содержательно связанное с ним. Также новым является акцент на исследование существенной роли сопутствующих, не являющихся мыслительными, процессов, обеспечивающих инсайтное решение.

В плане выявленных закономерностей можем выделить следующие принципиально новые результаты. Впервые экспериментально доказана ключевая роль стадии преодоления тупика в процессе инсайтного решения. Показано, что возникновение стадии тупика является результатом ограничений в поиске решения, возникающих в результате предыдущего опыта или базирующихся на воплощенном знании. Показано, что существенную роль в формировании и преодолении такой фиксированности играют управляющие функции. Они обеспечивают формирование схемы или автоматизма, лежащих в основе фиксированности и в период преодоления тупика участвуют в разрушении текущей репрезентации, определяемой этими ограничениями. Также впервые описана динамика и качественный состав метакогнитивных чувств и эмоций в процессе инсайтного решения, показано, что эти динамические характеристики связаны с процессом регуляции инсайтного решения. Получены аргументы против представлений

Дж.Меткалф о том, что процесс поиска инсайтного решения не осознается и не контролируется испытуемым.

В плане методологии сформулированы требования, предъявляемые к методам исследования инсайтного решения, базирующие на его основных сущностных характеристиках: процессуальность, цикличность и гетерохронность, слабая осознаваемость ряда ключевых событий и процессов. Предложены принципы использования методов, позволяющих регистрировать сопутствующие («теневые») процессы и явления сопровождающие и обеспечивающие протекание инсайтного решения.

В методическом плане предложен ряд инноваций известных и принципиально новых методических приемов. Введены в исследовательский оборот новые задачи: задача симметрии, задача «Сколько машин в гараже». Предложены новые методы регистрации процессуальных характеристик инсайтного решения, предполагающие фиксацию процессуальных характеристик инсайтных процессов: метод когнитивного мониторинга (совместно с С.Ю.Корокиным), батарея лайкертовских шкал для регистрации эмоций и метакогнитивных чувств (батарея «Компас»). Предложены методы точечного воздействия на отдельные этапы процесса решения («умная дистракция»). Адаптированы для исследования инсайта методы лабораторного создания опыта, предшествующего решению (серийные задачи, задачи с двойным решением). Разработаны и адаптированы методики регистрации поведенческих маркеров событий инсайтного решения, разметки и анализа видеокорпусов решений.

**Теоретическая значимость** работы определяется ролью разработанной концепции в развитии взглядов на инсайт и родственные ему процессы, совокупностью полученных эмпирических и экспериментальных данных, вносящих вклад в дискуссию о ключевых проблемах инсайта (специфичность-неспецифичность инсайтного процесса и ее характер, механизмы регуляции и целенаправленности инсайтного решения, роль научения и возможность

переноса опыта, полученного в процессе инсайтного решения и ряд других), а также методическими и методологическими разработками, совершенствующими инструментарий исследования инсайтного решения в частности и мышления в целом.

В теоретическом плане значимость разработанной концепции определяется выполненной реконцептуализацией представлений об инсайте, акцентированием внимания на его деконструктивной составляющей: разрушении текущей репрезентации на стадии преодоления тупика как активном процессе, являющемся ключевым, необходимым для инсайтного решения. Предлагаемая концепция является развитием теории изменения репрезентации С.Ольссона. Реализованная в ходе исследования программа показывает ведущую роль низкоуровневых немыслительных процессов в преодолении фиксации и разрушении изначально неадекватной репрезентации задачи. Однако концепция содержит и принципиальную новизну: при том, что особая роль тупика подчеркивается и С.Ольссоном, он, тем не менее, делается акцент на продуктивных процессах: изменении репрезентации. Преодоление тупика рассматривается как автоматический процесс сопутствующий изменению репрезентации (разрушение репрезентации под воздействием обратной связи) (Ohlsson, 2011). В предлагаемой концепции процесс разрушения текущей репрезентации анализируется как самостоятельная подсистема, функцией которой является блокировка неадекватных в текущей ситуации подструктур опыта. Рассмотрение инсайта в таком ракурсе позволяет понять его генетическую связь с процессами научения и интегрировать теоретические представления об этих двух областях. Фактически такой подход создает новое направление исследований инсайта, а также связанных с ним феноменов и закономерностей научения.

Существенную теоретическую значимость имеет и еще один компонент моделей, описывающий процессы изменения режимов работы решателя. Наша концепция описывает, каким именно образом эмоции и метакогнитивные

чувства могут направлять поиск решения и дает варианты решения одного из главных парадоксов инсайта: как преимущественно неосознаваемые процессы решения могут при этом быть целенаправленными. Концепция вносит вклад в дискуссию о наличии и характере метакогнитивной регуляции инсайтного процесса, поддерживая представления А.Данек о наличии специфической метакогнитивной и эмоциональной регуляции инсайтного решения и оппонируя тем самым Дж.Меткалф. Показано наличие такой регуляции, дающей обратную связь о параметрах решения и состоянии решателя. Показано наличие сходства данной системы с системами, обслуживающими родственные процессы (имплицитное научение, узнавание), заключающееся в существенной роли метакогниций, указывающих перспективный для решения компонент репрезентации и направление решения, особую роль в этом процессе метакогниций, указывающих уверенность субъекта, «нравищность» процесса решения и задачи

В плане развития методологии исследования инсайта и совершенствования методического аппарата исследований теоретическая навизна заключается в предлагаемой парадигме исследования «теней» инсайтного решения, сопутствующих решению процессов, обеспечивающих его специфику. Такой подход позволяет вскрывать динамику процесса при минимальном повреждении его протекания, что способствует его детальной и экологичной регистрации. Апробированная система методов и методических процедур позволяет максимально точно и с минимальным вмешательством в процесс отразить такие важнейшие характеристики и параметры инсайтного решения как низкоуровневость и неосознаваемость обеспечивающих его процессов, особую роль управляющих функций в возникновении и преодолении тупика, цикличность и гетерохронность инсайтного решения.

**Практическая значимость** работы заключается в формировании целостных представлений о ключевых механизмах инсайтного решения, которые могут быть воплощены в ряде когнитивных технологий,

востребованных в сферах человеческой практики, требующих творческого решения возникающих проблем. Две основные сферы, в которых применение полученных в работе результатов может быть максимально востребованным – формирование творческих способностей (обучение приемам творчества) и разработка систем искусственного интеллекта и систем, способствующих творческому решению (ко-роботов).

В плане обучения приемам и эвристикам творчества могут быть использованы знания о механизмах преодоления тупика и маркерах его наступления. Первые может использоваться для организации отвлечения в момент остановки продвижения в творческом решении, вторые для формирования навыков мониторинга процесса творчества, умения детектировать тупик в собственном решении. Знания о факторах формирования фиксированности могут быть также полезными для организации мер профилактики стереотипов при решении серий задач.

В плане разработки систем искусственного интеллекта наша концепция может продвинуться в решении устоявшейся проблемы: создание систем искусственного интеллекта, способных решать творческие задачи. На данный момент такой архитектуры не существует. При этом алгоритмизируемые задачи неплохо решаются системами искусственного интеллекта на основе алгоритмов, а слабоструктурированные, экспертные – системами устроенными по принципу нейронных сетей. Проблема с моделированием инсайтного решения заключается в том, что оно включает в себя как этапы, требующие работы по правилам или научения, так и этапы, позволяющие от правил и схем отказаться. Очевидно, что перспективная архитектура искусственного интеллекта должна содержать блок, получающий информацию о прогрессе в решении, который при критическом снижении показателей приближения инициировал бы отказ от текущих правил и структурирования данных и запускал бы процесс реконфигурации и нового поиска. Создание таких систем представляется делом отдаленного будущего. На данном этапе развития технологий более перспективным на наш взгляд

является создание помогающих систем (ко-роботов). Такие системы на основе мониторинга активности решателя (физиологические и поведенческие показатели, анализ познавательной активности и т.д.) могли бы определять текущий режим и стадию решения, объективируя эти данные для решателя и помогая организовать ему собственную активность.

**Апробация работы** проводилась в рамках ряда научно-исследовательских форумов и семинаров Всероссийского и Международного уровня:

Международная конференция «Psychonomic Society 57 Annual Meeting», 2016, Boston, USA;

Международная конференция «Psychonomic Society 58 Annual Meeting», 2017, Vancouver, Canada;

Международная конференция «Psychonomic Society 59 Annual Meeting», 2018, New Orleans, USA;

Международная конференция «Psychonomic Society 60 Annual Meeting», 2019, Montreal, Canada;

Международная конференция «Virtual Psychonomic Society Annual Meeting», 2020;

Международная конференция «Psychonomic Society International Meeting», 2016, Granada, Spain;

Международная конференция «Psychonomic Society International Meeting», 2018, Amsterdam, The Netherlands;

Международная конференция «EuroAsianPacific Joint Conference on Cognitive Science», 2015, Torino, Italy;

Международная конференция « First Meta-Reasoning Conference», 2022, Jerusalem, Israel;

Цикл Международных конференций по когнитивной науке 2010, 2012, 2014, 2016 (Томск, Калининград, Светлогорск);

Международная научная конференция «Имплицитное научение: взаимодействие осознаваемого и неосознаваемого, 2014, Санкт-Петербург;

Цикл Всероссийских научных конференций, посвященных проблемам экспериментальной психологии 2012, 2014, 2016, Москва;

Цикл Всероссийских научных конференций «Когнитивная наука в Москве» 2013, 2015, 2017, 2019, 2021 Москва;

Всероссийская научная конференция «Творчество: искусство, наука, жизнь», 2015, Москва;

Всероссийская научная конференция «Творчество в современном мире: человек, общество, технологии», 2020, Москва;

Всероссийская научная конференция «Личность, интеллект, метакогниции: исследовательские подходы и образовательные практики», 2016, Калуга.

Всероссийская научная конференция «Личность, интеллект, метакогниции: исследовательские подходы и образовательные практики», 2018, Калуга;

Также апробация диссертационного исследования осуществлялась на ряде Всероссийских конференций, организованных при участии автора:

Психология познания: решение когнитивных и мыслительных задач, 2014, Ярославль;

Проблема контроля и регуляции в когнитивных науках, 2015, Ярославль;

Механизмы построения и переструктурирования репрезентации, 2016, Ярославль;

Аффорданс: ожидание, возможность, ограничение, 2017, Ярославль;

Проблема метапознания в когнитивной науке, 2018, Ярославль;

Осознаваемая и неосознаваемая переработка информации, 2019, Ярославль;

Психология познания: низкоуровневые и высокоуровневые процессы, 2020, Ярославль.



Также апробация материалов работы осуществлялась на ряде циклических и разовых научных семинаров:

Теоретический семинар кафедры общей психологии ЯрГУ (регулярно в период работы над исследованием), Ярославль;

Красковский методологический семинар, 2013-2022, Москва;

Всероссийский научный семинар «Почему удивляются роботы», 2012, Санкт-Петербург;

Московский семинар по когнитивной науке, 2012, Москва;

Всероссийский научный семинар «Когнитивные и эмоциональные процессы при решении задач», 2013, Ярославль;

Всероссийский научный семинар «Когнитивные процессы: проблемы, задачи, решения», 2013, Ярославль, 2013;

Всероссийский научный семинар «Инсайт – территория решений», 2015, Ярославль;

Всероссийский научный семинар «Модели инсайта», 2017, Москва;

Всероссийский научный семинар «Инсайт: факты, методы, теории», 2019, Ярославль;

Научный семинар лаборатории когнитивных исследований ИОН РАНХиГС, 2020, Москва;

Всероссийский научный онлайн-семинар «От инсайта к Ага!-переживанию», 2020, виртуальный семинар, Санкт-Петербург.

Результаты работы докладывались на ряде психологических школ:

Летняя школа по когнитивной психологии памяти К. Дункера, 2011-2022, Москва;

Зимняя психологическая школа СПбГУ, 2017, 2018, Санкт-Петербург;

Летняя школа Высшей школы экономики, 2019, 2022, 2023 Москва;

Всероссийская научная конференция «Человек, субъект, личность: перспективы психологических исследований», посвященной 90-летию со дня рождения А.В. Брушлинского, 2023, Москва.

Основное содержание диссертации отражено в 19 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ и/или входящих в международные базы WoS и Scopus (общий объем – 18.37 п.л.; авторский вклад – 7.25 п.л.); в 15 статьях в других изданиях (общий объем – 11.44 п.л.; авторский вклад – 5.07 п.л.), а также в 2 монографиях (общий объем – 30.5 п.л.; авторский вклад – 25.6 п.л.).

**Структура работы.** Работа состоит из двух частей, 11 глав, введения и заключения. Содержит 586 страниц, 58 рисунков, 11 таблиц, 3 приложения. Список использованной литературы состоит из 610 источников, из них 373 на иностранных языках. Общий объем работы, включая служебные разделы 25,18 п.л.

## Часть 1. Инсайтное решение. Поле проблем

Данная часть работы посвящена систематизации научных представлений о творчестве в целом и инсайте в частности, сформированных за время изучения данных явлений в рамках научной психологии. Здесь мы рассматриваем историю и логику формирования представлений об инсайте; систематизируем ключевые проблемы в объяснении статуса и механизмов инсайтного решения, выявленные за этот период; обсуждаем сложности экспериментального и эмпирического исследования инсайтного процесса, возможности и ограничения методов, предлагаемых для его исследования, а также проблемы концептуализации творчества.

В первой главе дан исторический экскурс в проблему, обсуждается логика развития взглядов на инсайт, обсуждается обнаружение основных проблем области, появление ключевых направлений исследований инсайта, а также диалог между ними.

В следующих четырёх главах подробнее обсуждаются ключевые проблемы и парадоксы инсайтного решения, конструируется предмет исследования. Во второй главе обсуждается вопрос о наличии специфики инсайтного решения. В третьей – проблема единства механизмов инсайта и существование его как целостного явления. В четвёртой мы говорим о проблеме функций и механизмов инсайта, обсуждаем его родство с феноменами опыта, связь тупика как ключевого события инсайтного решения и фиксированности. В пятой главе обсуждается один из ключевых парадоксов инсайтного решения: как оно может быть целенаправленным при том, что фактически не осознаётся. Обсуждается вопрос организации специфической системы регуляции инсайтного решения, осуществляемого при посредстве эмоций и метакогнитивных чувств.

Шестая глава посвящена проблеме методов исследования. Обсуждаются вопросы концептуализации понятия творчества и те ограничения, которые они накладывают на исследование. Рассматриваются различные подходы к

исследованию инсайта в рамках парадигмы исследования решения инсайтных задач (Insight Problem Solving), дискутируются требования, налагаемые особенностями изучаемого явления на подбор и конструирование методов исследования.

## Глава 1. История и логика развития представлений об инсайте

Если мы хотим понять суть некоторого явления, анализ истории его изучения является для нас необходимым инструментом. С одной стороны, это позволяет проследить генезис и преемственность идей и — что, пожалуй, даже более важно — историю дискуссий между сторонниками различных идей. С другой — помогает избежать эклектичного подхода к анализу источников, интерпретации классических работ исключительно в контексте современного знания, изменившегося с момента написания рассматриваемых текстов. Такая эклектика, своего рода «дежавю», при анализе источников опасна тем, что размывает смысл высказываний анализируемых текстов и не позволяет оценить новизну и оригинальность обсуждаемой идеи. Чтобы проследить логику развития взглядов, мы должны понимать, действительно ли мысль высказывалась анализируемым нами автором, а не приписана ему на основе наших собственных текущих представлений. Важно увидеть, в каком контексте она прозвучала, кто для автора является референтной фигурой и с кем он спорит. Для понимания настоящего нам необходимо применение исторического принципа анализа, понимание пути, по которому мы пришли к текущему состоянию дел.

Важно отметить, что говорим мы в этой работе в основном о линии исследований, являющейся магистральной для психологии мышления, а конкретно — для парадигмы «problem solving». Безусловно, как мы упоминали во введении, проблема инсайта и шире — творчества многоаспектна и рассматривается широким кругом дисциплин и парадигм как внутри психологии, так и вне ее. Нас же будет интересовать экспериментальный и эмпирический подходы к изучению процессуальных закономерностей и механизмов инсайтного решения. Основной задачей данной главы является формирование представлений о логике развития науки в данном направлении, о принципах конструирования предмета исследования и истоках ключевых проблем в данной области на основе рассмотрения главных для каждого из

изучаемых этапов работ. Структура изложения построена вокруг периодизации развития этой области психологического знания, базирующейся на смешанном основании, которое включает в себя различия в концептуализации исследуемого объекта и в методологии изучения инсайта.

На этом основании мы выделяем следующие основные этапы исследований инсайта:

1. Начало истории исследований инсайта. Этот этап может также называться описательным. Для работ этого периода характерны сбор и систематизация феноменологии, концептуализация объекта.

2. Классический этап. Для этого периода характерно возникновение классических теоретических моделей инсайтного решения. Прежде всего, модели К.Дункера. Авторы в своих исследованиях от описания случаев и наблюдения за решением переходят к экспериментированию. Инсайтное решение преимущественно рассматривается как атрибут единого мыслительного процесса.

3. Информационный подход: теория задачного пространства. Первый этап исследования инсайта в рамках когнитивного подхода. Осуществляется исследование творчества в контексте общей теории задачного пространства. Появляется теория задачного пространства Г.Саймона – классическая и по сей день доминирующая теоретическая модель, описывающая мыслительный процесс. Мыслительный процесс также рассматривается как единый, изучается в контексте информационного подхода.

4. Диалог моделей. Второй этап исследования инсайта в рамках когнитивного подхода. На данном этапе формируются основные теоретические модели инсайта нашего времени: теория изменения репрезентации С.Ольссона, модель мониторинга приближения к цели Дж.МакГрегора и коллег. Формулируются основные проблемы исследования инсайтного решения: его специфичность относительно процесса решения неинсайтных задач и характер этой специфики, единство инсайтного процесса, его процессуальные характеристики.

Освещению вопросов, формулируемых на этих этапах, подробнее посвящены соответствующие главы. Отдельно будет рассмотрена специфика становления теоретических моделей инсайта в отечественной психологии. Выделенные нами этапы рассматриваются как вехи на пути развития взглядов на проблему инсайта. Не предполагается, что работы, которые относятся к ним, строго тематически и хронологически разделены.

### **1.1. Исследование инсайта: начало истории**

Появление психологии как самостоятельной научной дисциплины привело к необходимости концептуализации изучаемых в ее рамках явлений, систематизации и членения исследуемой реальности. Интерес к природе творчества в интеллектуальных практиках человечества существовал задолго до этого: до нас дошел целый ряд воспоминаний ученых, философов, деятелей искусства о случаях творчества (их описания см. в работах по истории изучения творчества: Арнаудов, 1970; Валуева, Ушаков, Медынцев, 2018; Дружинин, 1999).

Ранние работы, посвященные систематическому изучению творчества, тоже ориентируются на описание случаев, но содержат их рефлексии. Одной из этапных работ здесь, безусловно, является доклад А. Пуанкаре на заседании Парижского психологического общества, опубликованный в 1908 г. в «Bulletin de l'Institut général psychologique» (Пуанкаре, 1909). Пуанкаре обсуждает феноменологию и механизмы математического творчества. Анализируя ряд примеров нахождения решений математических проблем из собственного опыта, он обращает внимание на довольно частую их решения. Нерешенная проблема может быть отложена, говорит он, и ее решение придет позже, спонтанно. Нахождение решения при этом сопровождается чувством абсолютной уверенности в безошибочности решения, озарением (*illumination*). В качестве объяснения такого феномена Пуанкаре предполагал особое устройство опыта математика, которое неосознанно направляет решение

определенным образом, не позволяя конструировать бессмысленные построения. В сознание попадают только полезные для решения комбинации, что регулируется особым эстетическим чувством, ощущением гармоничности, красоты найденной идеи. Таким образом, Пуанкаре описывает этапы решения (в явном виде заметны четыре: работа над проблемой, период отвлечения, озарение, проверка и вычисление) и механизмы решения (бессознательное комбинирование идей; опыт, направляющий процесс, и эстетическое чувство, позволяющее отбирать их перспективные комбинации). Отметим, что само озарение здесь является скорее феноменом, маркером, наличие которого свидетельствует об особости процесса решения, отличного от простого вычисления.

Сходные идеи и сходный метод использует и социальный психолог Г. Уоллес. В своей единственной книге «Искусство мышления» (Wallis, 1926), посвященной проблемам мышления и творчества, на основе работы с большим количеством случаев, которые он, правда, чаще использует в качестве иллюстраций к своим рассуждениям, Уоллес предлагает периодизацию процесса творческого решения. В целом, разделяя представления Пуанкаре о неосознанности большей части хода решения и спонтанности его нахождения, он выделяет четыре стадии процесса:

1. Подготовка и исследование проблемы (preparation, investigation).
2. Отсутствие осознанного обдумывания проблемы, инкубация (incubation).
3. Проникновение в сознание удачного решения (illumination). В данной стадии присутствует подэтап «догадки» (intimation). На этом подэтапе решатель ощущает, что он на правильном пути.
4. Проверка найденного решения (verification).

Отметим общие для этих двух ключевых работ моменты. Авторы акцентируют внимание на существенной роли неосознаваемых компонентов решения, говорят о важной роли эмоций в его нахождении, выделяют сопровождаемое эмоциональной реакцией осознание принципа решения как



ключевое событие и указывают на внезапность этого события. Говорят о разорванности процесса решения (инкубация предполагает перерыв, наличие промежутка, занятого другой активностью).

Работа В. Келера начинает еще одну линию исследований инсайта. Собственно, в этой работе данный термин впервые и появляется: *Einsicht*, т.е. «понимание», «усмотрение закономерности», как его трактовали авторы в дальнейшем (Köhler, 1921). При переводе на английский термин превращается в «*insight*» (инсайт) и далее в таком виде входит в научный оборот. Надо сказать, что в некотором смысле появление этого термина является курьезом: Келер не занимался специальным исследованием проблемы творчества, и найденные закономерности были интерпретированы в известном нам контексте позже. Мы фактически имеем здесь дело с тем, что Я.А. Пономарев называл «побочным продуктом» (Пономарев, 1976).

Обратимся к интересной работе Г. Руиса и Н. Санчес, в которой авторы анализируют работу Келера на Антропоидной станции Прусской академии наук в контексте состояния дел в исследовании научения и интеллекта у животных в его время (Ruiz, Sánchez, 2014). Авторы говорят о том, что основной целью Келера было исследование научения и разумного поведения животных в контексте работ объективистов, выражавших серьезные сомнения в возможности разумного поведения у животных (прежде всего Э. Торндайка), и сравнительных психологов, такую возможность допускавших (например, Л. Гобгауз). Проблемные задания, которые Келер предлагал своим обезьянам, были, по сути, вдохновлены заданиями, используемыми Гобгаузом, предполагающими необходимость совершения животными ряда манипуляций для получения награды. При этом такие манипуляции не должны были быть очевидными, приводящими к цели кратчайшим путем и, как правило, состояли из нескольких действий. Келер показал, что научение антропоидов не укладывается в схему «пробы и ошибки». Для них характерны остановки активности, после которых совершается целесообразное действие. Для описания такого поведения Келер использовал прилагательное «*einsichtig*» в

значении, близком к слову «осмысленное». Словом же «Einsicht» им описывается «схватывание» обезьяной структуры ситуации, то, что животное поняло, точнее, усмотрело структуру правильных действий. Руис и Санчес считают, что английский перевод этого слова заострил интеллектуальные акценты описания поведения животного, которые у Келера неочевидны, и придал тексту характер теоретического построения, хотя у Келера прежде всего предполагалось описание феномена. Что интересно, на русский язык термин «Einsicht» переводится как «понимание» (Келер, 1930), что может говорить о том, что переводчик считывает его в тексте как описание некоторого события обыденным языком, а не как некоторую теоретическую конструкцию, строгий термин.

Несмотря на это, наблюдения Келера позволяют зафиксировать некоторый феномен, характерный для интеллектуального поведения антропоидов. Келер отмечает, что в случае успешного решения предлагаемых обезьянам заданий у них наблюдалась фаза остановки активности, сопровождаемая ориентировочным поведением (животное осматривалось и т.п.). После этого животное демонстрировало быстрое правильное решение. Результатом этой стадии покоя и являлось «усмотрение» закономерности (Einsicht), которое меняет видение проблемы и приводит к правильному решению. Различие разумного и хаотичного поведения животного (управляемого принципом проб и ошибок) представлено на рисунке 1.

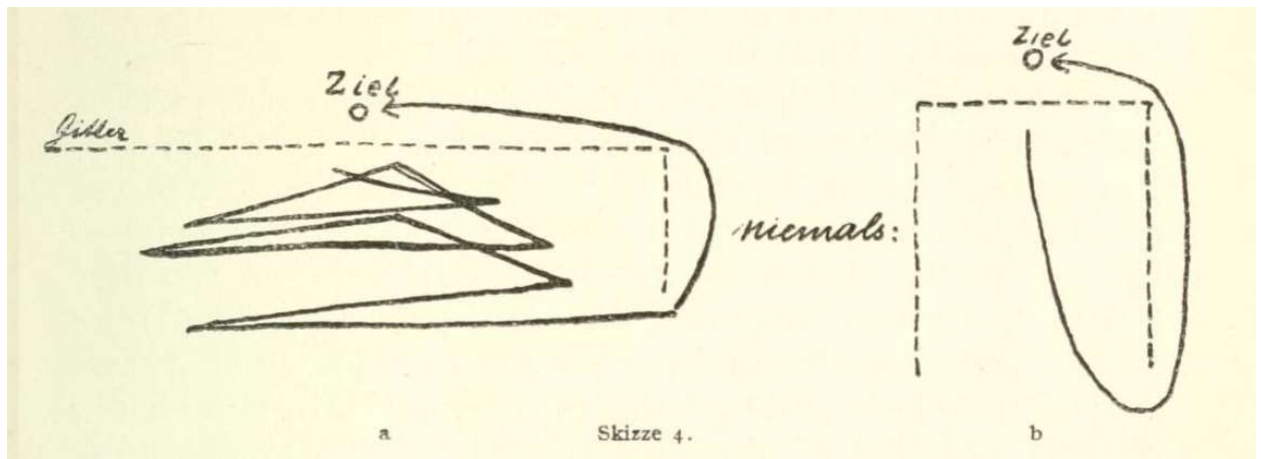


Рисунок 1. Запись движений животного во время решения проблемы преодоления препятствия: слева — решение методом проб и ошибок, справа — «инсайтное» (источник: Köhler, 1921, s. 10)

Идею родства восприятия и мышления, возможности усмотрения закономерности развивает и М. Вертгеймер (Вертгеймер, 1987). Закономерности усмотрения, понимания структуры проблемы он описывает уже в рамках обсуждения мыслительного процесса у людей. Исследования Вертгеймера — это и классический анализ случаев открытия (И. Гаусса, Г. Галилея, А. Эйнштейна и др.), и анализ решения задач испытуемыми. В последнем случае, впрочем, не приходится говорить об экспериментальном исследовании в строгом смысле. Решения Вертгеймер также анализирует как отдельные конкретные случаи.

Указанные работы объединяет интерес к механизмам изменения видения условий задачи как основного механизма решения, постулирование родства между процессами восприятия и мышления. Данные идеи с использованием более строгой методологии будут развиваться далее в рамках гештальт-подхода к исследованию мышления.

Обобщим закономерности первого этапа исследований инсайта и отметим ключевые особенности и идеи, задавшие направление дальнейшим исследованиям.

Во-первых, происходит концептуализация исследуемой области. Во многом она носит несистематический и даже случайный характер, как мы уже убедились. Наблюдается два основных акцента в исследованиях того, что будет потом обозначаться как инсайт: «озарение» (эмоциональный компонент) и «усмотрение сути проблемы» (когнитивный компонент). Такая двойственность уверенно фиксируется авторами, занимающимися историей проблемы (Петухов, 1981; Валуева, Медынцева, Ушаков, 2018). Отметим, что обе идеи (об эмоциональном и когнитивном компонентах творчества) в дальнейшем объединяются авторами, исследующими проблему механизмов инсайта, однако по-разному: классическая ветвь — гештальтисты и неогештальтисты (Дункер, 1965б; Ohlsson, 1992; et al.) — большой акцент делают на исследовании когнитивных механизмов, в то время как идея об эмоциональной регуляции вдохновляет исследователей «ага-переживания» (Danek, Salvi, 2018; Kounios, Beeman, 2009; et al.), процессов инкубации, происходящих во время отложенного решения (Sio, Ormerod, 2009; et al.), и метакогнитивной регуляции (Metcalf, Wiebe, 1987; et al.).

Отметим также, что предложенные варианты концептуализации и структурирования проблемы не были единственными. В качестве примера можно рассмотреть понятие серендиптности (serendipity) — способности случайно обнаруживать закономерность, которую не искал, делать глубокие выводы на основе разрозненных случайных наблюдений. Термин вводит Х. Уолполл в частном письме Х. Манну (Merton, Barber, 2004). Такой способностью могут характеризоваться творческие личности. В рамках исследования психологии творчества подобная концептуализация не получила столь широкого распространения, как «инсайт» или «озарение», но при удачном для нее раскладе могла бы направить исследования творчества в русло, отличное от нынешнего магистрального, — например, акцентировать внимание на случайности открытий и творческих находок.

Что касается общих характеристик творческого процесса, нашедших отражение в рассмотренных вариантах концептуализации, отметим следующие:

1. инсайтное решение тесно связано с эмоциональными процессами;
2. инсайтное решение тесно связано с восприятием и предполагает изменение видения проблемы;
3. поиск решения — продуктивный процесс; обнаружение решения, сопровождающееся ощущением озарения, ясности, является ключевым событием решения.

Такая концептуализация надолго предопределила направление исследований инсайта и, в частности, игнорирование его деструктивной составляющей, направленной на преодоление ограничений прошлого опыта.

Во-вторых, рассмотренный этап характеризуется особенной методологией. Основным анализируемым материалом являются случаи открытий. В работах гештальтистской ветви, правда, используются и случаи решения специально организованных проблемных ситуаций и задач, но эти решения все равно рассматриваются как кейсы. Методология, пригодная для первичного обозначения границ исследуемого явления, имеет ряд ограничений для более глубокого его исследования.

Во-первых, возникает проблема воспроизводимости результатов, которая обусловлена как случайностью и единичностью случаев открытия, так и отсутствием систематических процедур сбора данных об этих случаях.

Во-вторых, существует проблема с объективацией данных процесса творческого решения. Данная проблема имеет три аспекта. Первый из них — сложность выделения процессуальных характеристик творчества из содержательной составляющей. За содержанием проблемы сложно заметить следы мыслительного процесса, обеспечивающего решение данной проблемы. Я.А. Пономарев указывал на это, когда обосновывал необходимость моделирования творческого процесса с помощью задач для его изучения (Пономарев, 1999). Второй — проблема воспроизводимости. Случаи открытия

редки и разнородны по сопутствующим характеристикам и условиям, что затрудняет регулярное изучение явления, делает неприменимым использование экспериментальных процедур, способных вскрыть причинно-следственные связи. В. Келер, правда, использует в своих работах спровоцированные ситуации, что является предтечей метода задач, однако ситуации эти для него являются поводом к наблюдению и еще не предполагают варьирования переменных, истинного экспериментального исследования (Келер, 1930). Третий аспект проблемы — слабая осознаваемость процесса, что приводит к потере части данных или даже к появлению артефактов, ложных воспоминаний автора и свидетельств очевидцев. Наиболее характерным здесь является случай открытия Ф.А. Кекуле структурной формулы бензола, который представлен в двух вариантах: видения им в предсонном состоянии змейки, возникшей из огненных отблесков камина и кусавшей себя за хвост, и наблюдения за поведением обезьян, хватяющих друг друга за хвосты (Кедров, 1970). Об осторожности, с которой следует относиться к свидетельствам очевидцев и творцов, говорит Б.М. Кедров. Он предлагает сложные процедуры анализа случаев, позволяющие нивелировать анекдотические привнесения в информацию об открытиях, и анализировать эту информацию в историческом и социальном контексте (там же). Такой подход частично снимает указанные ограничения и позволяет использовать систематический анализ кейсов как метод исследования творчества, о чем свидетельствуют и современные работы в данной парадигме (Klein, Jarosz, 2011). Отметим при этом необходимость отслеживания авторской позиции. Метод реконструкции, предлагаемый Б.М. Кедровым, смещает риск субъективизации данных с источника на аналитика. Так, сам Б.М. Кедров, похоже, сконструировал историю о равноценности воспоминаний сопоставляемых ими воспоминаний Кекуле. В литературе, посвященной проблеме, указывается на историю со змейкой как более частую, а историю с обезьянами скорее как анекдотичную (Rocke, 1985). При этом возникают сомнения, не была ли история с omnibusом (обезьянами)

позаимствована из описания воспоминаний о другом открытии Кеккуле (Findlay, 1937). Таким образом, Б.М. Кедров, разрушая одни мистификации, рискует создать новые. Все это ведет к тому, что основной тенденцией в магистральном направлении исследования инсайта в дальнейшем становится использование методов моделирования мыслительного процесса с помощью малых творческих задач.

## 1.2. Классический период исследований инсайта

Данный этап, границами которого можно условно считать 1930–1950-е годы, с одной стороны, является развитием идей, заложенных на предыдущем этапе (прежде всего — представлений гештальтистов о мыслительном процессе), с другой — базой или источником споров в процессе создания моделей, появившихся в более поздние периоды. Безусловно, ключевыми на данном этапе являются работы К. Дункера. Именно с ним дискутирует и, по собственному мнению, совершенствует его идеи Г. Саймон. Его взгляды на инсайт как процесс изменения видения задачи развивает С. Ольссон в своей теории изменения репрезентации. Однако, прежде чем мы поговорим о вкладе Дункера в исследование инсайта, обязательно нужно сказать о ряде авторов, с работами которых он так или иначе соотносился в своих теоретических построениях, и об исследователях, параллельно занимавшихся сходной проблематикой.

Как мы упоминали в предыдущем разделе, работы первого этапа часто затрагивали проблему механизмов мышления косвенно: либо в контексте профессионального (математического) творчества (у Пуанкаре), либо в контексте исследования научения и разумного поведения животных (у Келера). В то же время параллельно этим работам существовало целое направление, занимавшееся проблемой мышления, — Вюрцбургская школа исследования мышления. В.В. Петухов относит это направление ко второму, телеологическому этапу в своей классификации (Петухов, 1987). Название это

обусловлено одной из ключевых идей об организации мыслительного процесса, предлагаемой представителями данного направления, — идеей целенаправленности мышления. Ее же как ключевую выделяет и А.А. Крогиус (Крогиус, 1914). Мыслительный процесс, согласно Н. Аху, направляется детерминирующей тенденцией, которая может иметь источником намерения субъекта, быть внушенной ему, определяться внешними требованиями и задачей. Эти источники могут осознаваться или быть неосознанными (там же). Идея о детерминирующей тенденции как образовании, управляющем мышлением, будет нам интересна и в контексте влияния на мышление прошлого опыта и установки, о чем мы поговорим в соответствующее время.

Еще одним важным достижением этой школы является предложенный ими для исследования мыслительного процесса метод решения задач. Само понятие «задача» предложил Г. Уатт (Петухов, 1987); в работах вюрцбургской школы под задачами понимались формализованные задания, требующие для их решения мыслительного процесса. Такие «задачи» отличались от малых творческих задач К. Дункера и были непригодны для исследования творческого мышления. Примером подобной задачи может быть задание понять выражение: «Лишь только золото замечает драгоценный камень, оно тотчас же признает превосходство его сияния и услужливо окружает его своим блеском» (Кюльпе, 1914, с. 50). Несмотря на то, что задачи вюрцбуржцев отличаются от задач, используемых в наше время, сама идея метода, предполагающая строго контролируемые материал и условия его предъявления для провоцирования и изучения мыслительного процесса, восходит именно к ним.

Свое развитие идеи вюрцбургской школы получили в работах О. Зельца (Зельц, 2008). Именно с ним будет полемизировать в дальнейшем К. Дункер. Основной идеей Зельца является то, что процесс мышления направляется представлением о цели, которое апеллирует к системе знаний человека. В ходе понимания задачи у решателя складываются представления о некоторых характеристиках искомого, задаваемые условиями и собственными знаниями



в той области, к которой относится задача. Это умственное образование называется автором проблемным комплексом. Проблемный комплекс содержит некоторый пробел, заполнение которого и будет являться решением задачи. Таким образом, любое решение проблемы возможно только в том случае, если человек имеет все необходимые знания о ней, но знания эти должным образом в начале решения не скомбинированы. Решение задач, в том числе и творческих, представляет собой репродуктивный процесс, процесс актуализации и перекомбинирования знаний. В некотором смысле Зельц является предтечей изучения сетевых моделей творчества (Martindale, 1995): в процессе решения актуализируются именно те знания, которые максимально связаны со знаниями, активизируемыми условиями задачи; механизмом решения является перенос по аналогии. На наш взгляд, Зельц является также и предтечей информационного подхода к исследованию творческого мышления, о котором мы будем говорить в следующем разделе (Newell, Simon, 1972). Зельц фактически предвосхищает некоторые положения теории задачного пространства Г. Саймона. Он говорит о том, что ход решения является продвижением к дополнению проблемного комплекса (конечной репрезентации, в терминах задачного пространства), представления о котором формируются в начале решения задачи. Сам проблемный комплекс фактом своего наличия направляет при этом решение в нужном направлении.

К. Дункер полемизирует с идеями о внешней детерминации решения и его репродуктивности, высказывавшимися в ряде работ его предшественников — Д. Юма, Дж. Дьюи, О. Зельца (см.: Дункер, 1965б). Соглашаясь с тем, что внешние факторы (в том числе прошлый опыт) облегчают процесс решения, он в качестве ключевого рассматривает механизм изменения видения (понимания) ситуации, инсайтное решение. Дункер — гештальт-психолог. Он прямой ученик В. Келера и М. Вертгеймера, выделяемый ими как один из лучших (Schnall, 2017). Продолжая их линию работ, Дункер, как и старшие гештальтисты, развивает идею родства мышления и восприятия в инсайтном процессе. Согласно их общему мнению, к решению ведет усмотрение новой

закономерности (структуры), которая, по мысли самого Дункера, должна иметь функциональное значение в контексте решаемой задачи, давать понимание сути ситуации, разрешать центральный конфликт. Конфликт — еще один важный для понимания взглядов К. Дункера термин. Под ним он понимает противоречие между наличными условиями и требованиями цели.

Любопытно, что в качестве источника конфликта Дункер рассматривает функциональную фиксированность, опыт, привычку использования предмета для определенных целей (Дункер, 1965б), т.е. представление о пользе и вреде опыта в решении задачи у него в некотором смысле обратно представлениям Зельца. Дункер первым показывает негативную роль опыта в решении задачи. Хотя функциональная фиксированность не рассматривается им в контексте механизмов инсайтного решения — она, по Дункеру, только создает препятствие, которое необходимо преодолеть, — этот ученый является первым, кто поставил вопрос о связи опыта и творческого решения именно в контексте преодоления в творчестве негативного влияния прошлого опыта. К сожалению, на долгие годы, вплоть до работ С. Ольссона (Ohlsson, 1984a, b, 1992, 2011), изучение негативного влияния прошлого опыта на творческое решение оставалась маргинальной областью в исследовании механизмов инсайта.

Процесс инсайтного решения, по Дункеру, предполагает прохождение двух этапов: обнаружение функционального (принципиального) решения, говорящее о понимании человеком структуры задачи, и нахождение реализуемого решения, учитывающего конкретные условия. В ходе решения возможно нахождение нескольких функциональных решений, в той или иной степени ведущих к разрешению конфликта. То из них, которое позволяет выстроить реализуемое решение, является верным. Систему функциональных решений можно выстроить в виде графа (дерева), а процесс описать как продвижение по этому графу решений. Пример дерева решений задачи об Х-лучах можно видеть на рисунке 2. Суть задачи: с помощью рентгеновского излучения удалить опухоль, закрытую здоровыми тканями. Конфликт задачи

заключается в том, что излучение мощности, достаточной для уничтожения опухоли, повредит и здоровые ткани. Решение: направить несколько слабых пучков излучения, сфокусировав их на опухоли.

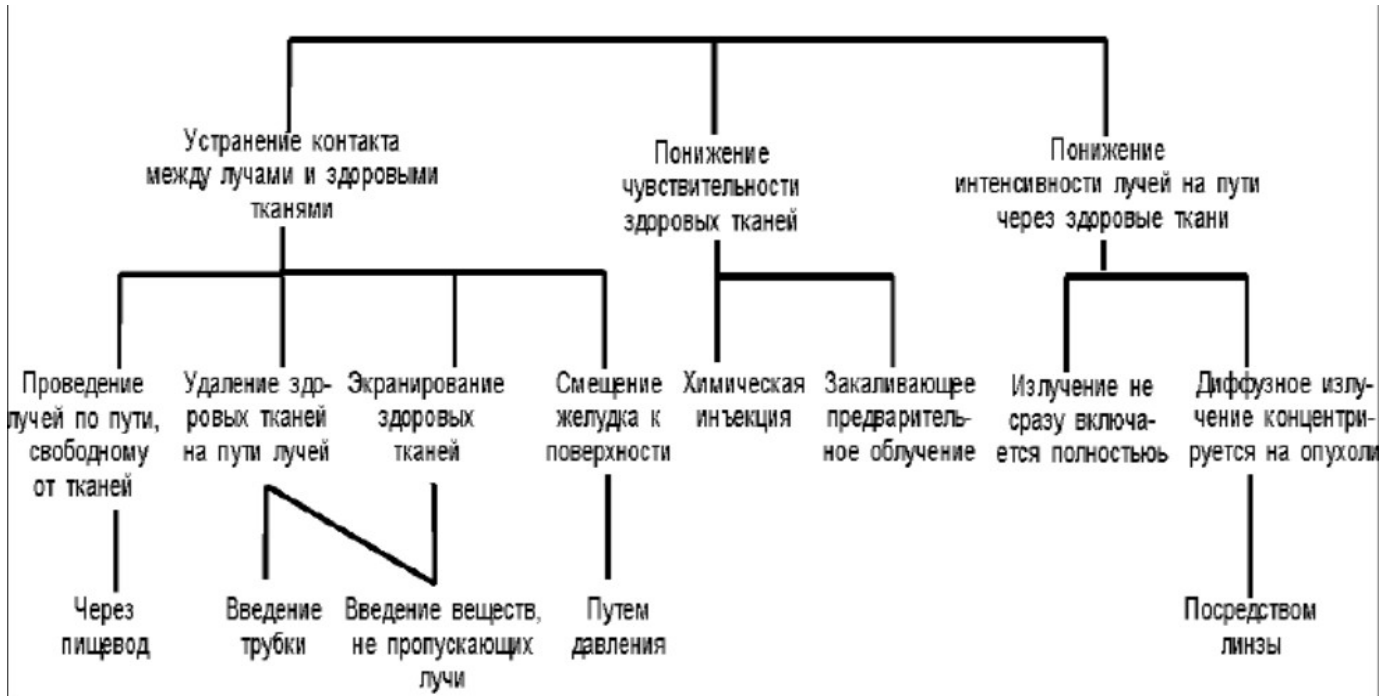


Рисунок 2. Дерево решений задачи об X-лучах (источник: Дункер, 1965б, с.92)

Эту идею Дункера в дальнейшем будет развивать Саймон, изначально считавший свою модель продолжением, глобальной переработкой модели Дункера. Противоречия дункеровской и саймоновской моделей будут четко отрефлексированы уже в начале 1980-х годов (Weisberg, Alba, 1982; Ohlsson, 1984a, 1984b), и заключаются они в низкоуровневом, подобном перцептивному, переструктурировании и отсутствии пошагового продвижения в модели Дункера. Для описания процесса Дункер использует пространственные метафоры. Направление решения, поиск и анализ признаков ситуации определяется рельефом задачи. Направление зависит от податливости, рыхлости элементов и отношений между ними. Под этим понимается степень устойчивости элемента к изменению, однозначность (сопротивление) или вариативность (податливость) его видения.

Каким образом осуществляется переструктурирование (инсайт), приводящее к нахождению функционального решения? По мнению Дункера, основным механизмом здесь являются синтетические суждения. Человек, решая творческую проблему, соотносит ряд свойств объекта из начального о нем представления (заданного условиями и опытом) с требованиями к результату. В ходе рассуждения объект анализируется не во всех своих свойствах, а только в свойствах, актуальных для требований. Таким образом, эти требования выстраивают новую структуру, включая в себя изначальные знания, что приводит к переструктурированию и обнаружению решения (Duncker, 1945). Процесс мы можем проиллюстрировать разбором легенды об открытии закона Архимеда. Согласно ей, думая над заданием тирана Сиракуз определить чистоту золота в короне (по сути, задача заключается в определении объема), Архимед погрузился в ванну. Задача, которая его занимала, заставила его обратить внимание на повысившийся уровень воды в ванне. Если б перед ним не стояло задачи найти объем короны, то он, вероятно, не обратил бы внимания на то, что существует связь между параметрами погружаемого в воду тела и вытесняемой им воды. Таким образом, требования позволили выделить свойства окружающих объектов и переструктурировать проблему, разрешив конфликт. Безусловно, приводимая здесь история легендарна, но достаточно наглядно иллюстрирует предлагаемый Дункером способ решения через синтетические суждения. Основываясь на идее о принципах осуществления синтетических суждений И. Канта, Дункер в то же время спорит с ним. Он утверждает, что, в отличие от представлений Канта о том, что источником упорядочивания свойств объектов синтетического суждения является разум, таким источником будет скорее структура и требования ситуации. В этом Дункер, как он сам признает, соглашается с Э. Гуссерлем (Duncker, 1945). Таким образом, мы можем говорить, что, по Дункеру, решение задачи и преодоление конфликта достигается использованием синтетических суждений, помещением известного знания в новый контекст.

Интересно, что сходные взгляды на механику мыслительного процесса прослеживаются и у С.Л. Рубинштейна, и восходят они тоже к И. Канту (С.Л. Рубинштейн является учеником неокантианца Г. Когена). В качестве основного механизма (операции) мышления Рубинштейн рассматривает анализ через синтез, что предполагает выделение существенных свойств объекта в контексте задачи и ситуации (Рубинштейн, 1958). Близкие идеи присутствуют и еще у одного автора, оказавшего существенное влияние на развитие психологии мышления. Ж. Пиаже как глобальные психические функции, родственные функциям биологическим, рассматривал ассимиляцию и аккомодацию. Первая предполагает включение нового субъекта в существующие схемы (речь в первую очередь идет о схемах действия), вторая — перестройку схем под влиянием требований среды. Первая детерминирована преимущественно внутренне, вторая — внешне (Пиаже, 2004). Правда следует отметить, что у Пиаже в большей степени речь идет о «медленных» процессах — перестройке схем действия и переработке информации, структур опыта, что, впрочем, представляет для нас дополнительный интерес в контексте проблемы роли опыта в мышлении.

Возвращаясь к Дункеру, необходимо отметить, что его считают в том числе и основателем специфического подхода к исследованию инсайта, предполагающего наличие специфических механизмов инсайтного решения, отличных от механизмов мыслительного процесса как такового (Чистопольская, 2017). Такая характеристика идей Дункера справедлива лишь отчасти. Дункер не выделял инсайтный процесс как процесс, особенный относительно процесса мышления в целом. Более того, он изучал отличия мыслительного инсайтного процесса от других видов инсайтных процессов (например, относящихся к восприятию) (Дункер, 1965б), т.е. в его терминологии понятие «инсайт» является более широким, чем понятие «мышление». Однако его идеи о родстве инсайта с перцептивными процессами, о негативной роли прошлого опыта и о механизмах переструктурирования легли в основу теории изменения репрезентации С.

Ольссона, который в свою очередь уже стал одним из основателей специфического подхода (Ohlsson, 1984a, 1984b, 1992).

Еще одной важной заслугой К. Дункера являются его методические инновации, прежде всего — создание корпуса задач, которые и по сей день являются эталонными в изучении инсайта, и использование метода мышления вслух вместо классической интроспекции (Дункер, 1965a). При мышлении вслух испытуемый озвучивает только то, что сопровождает решение задачи, не отвлекается на отслеживание сопутствующих состояний. По мнению Дункера, это предотвращает разрушение процесса вторичной активностью. И хотя мышление вслух также имеет множество недостатков, связанных с выборочной объективацией и с нарушением процесса решения, при определенных методических дополнениях оно продуктивно и по сей день (Ericsson, Simon, 1980; 1993; Fleck, Weisberg, 2004).

К. Дункер, безусловно, является ключевой фигурой данного этапа. Однако несколько слов необходимо сказать и о других авторах, внесших вклад в развитие представлений об инсайте. Прежде всего стоит отметить Р. Вудвортса (Вудвортс, 2008). Он одним из первых сделал парадоксальное предположение о том, что в процессе инсайтного решения оно не столько ищется, сколько забывается. Точнее, забываются неверно понятые компоненты условий, мешающие продвижению к цели, что позволяет находить решения, избегая ловушек неправильного понимания условий. Отсюда же вытекает идея о неверном понимании ситуации как условия, с необходимостью требующем инсайтного решения, которую мы развивали в наших работах (Владимиров, Павлищак, 2015; Лазарева, Владимиров, 2019; Markina, Vladimirov, 2019).

В работах Л. Секея (Секей, 1965 а, б, в) также рассматривается проблема связи мышления и опыта. Вводится понятие латентных свойств — характеристик объекта мышления, не осознаваемых и не рефлекслируемых обычно, но важных для решения конкретной задачи. Согласно примеру, приводимому Л. Секеем, А. Флеминг обращает внимание на свойство плесени

убивать бактерии, которое в обыденных условиях является неочевидным и заслоняется явными свойствами, — например, свойством портить продукты. Л. Секей, как К. Дункер (Дункер, 1965б) и Дж. Катона (Katona, 1940), ставит вопрос о возможности переноса найденного решения (Секей, 1965б). Если Дункер говорит о невозможности или трудности переноса найденного решения, Секей (Секей, 1965в) и Катона (Katona, 1940) указывают на связь характера обучения и последующего применения полученного знания. Перенос инсайтного решения оказывается максимально эффективным в случае проблемного обучения, самостоятельного нахождения инсайтного решения аналогичной задачи.

В работах Н. Майера развивается общий для гештальт-психологии взгляд на то, что опыт не оказывает положительного влияния на решение задачи (или даже может мешать, как показывает К. Дункер). Анализируя данные собственных исследований на материале маятниковой задачи и задачи со струбциной, Майер говорит о том, что ситуация задачи формирует «направленность». Направленность противопоставляется им детерминирующей тенденции вюрцбургцев. Если детерминирующая тенденция — некоторый фильтр, способствующий извлечению адекватного опыта, то направленность — задавание вектора решения. Она определяет путь рассуждений и маскирует другие варианты пути. В некотором смысле идея направленности Майера может рассматриваться как предтеча идеи эвристики Г. Саймона (Newell, Simon, 1972): для обеих характерна пространственная метафора, с помощью которой описывается стратегия оптимизации решения.

Подводя итог, систематизируем основные характеристики классического периода исследований. Доминирующим направлением в изучении мышления (и инсайта, в частности) на данном этапе являлся гештальт-подход, хотя была велика роль и представителей других направлений (например О. Зельца). Отметим при этом наличие проблемы коммуникации теоретических моделей и метафоричность, неустойчивость используемой терминологии в классический период исследований.

Творческий процесс рассматривался как прототипичный для мыслительного процесса в целом. При этом подчеркивалось родство инсайтного решения с перцептивными процессами. В качестве основного механизма решения творческих задач рассматривался инсайт, понимаемый как изменение видения проблемы, усмотрение конфликта и его разрешения. Затрагивался вопрос соотношения опыта и творческого решения и впервые отмечалась его парадоксальная роль. Наряду с позитивной ролью (опыт определяет содержание мыслительного процесса), которую выделили вюрцбургцы и бихевиористы, гештальт-подход предположил наличие чисто мыслительных механизмов, независимых от опыта. Кроме того, отдельные авторы подчеркивали, что опыт может оказывать негативное влияние на решение, затруднять переструктурирование видения проблемы за счет того, что знания об объекте мышления создают устойчивую структуру (Дункер, 1965б; Вудвортс, 2008). К сожалению, до 1980-х годов и даже далее данная идея будет незаслуженно обойдена вниманием. В плане развития метода данный период дал множество инноваций, используемых и по сей день: корпус малых творческих задач (Дункер, 1965а; Майер, 1965а; Секей, 1965б и др.), которые задали стандарт задачного метода исследования мышления; метод мышления вслух, использующийся для объективации процесса; идея варьирования переменных в исследованиях мышления. Конечно, в то время еще не устоялись стандарты проведения выборочных исследований, работа с данными носила во многом феноменологический характер: они анализировались качественно и рассматривались в контексте подтверждения выдвигаемых тезисов. Однако при этом уже на данном этапе просматриваются контуры методологии исследования инсайтного процесса. Работы авторов классического периода служат базисом для работ следующего этапа — исследования мышления в рамках информационного подхода. Идеи Зельца, Дункера, Майера будут развиваться Г. Саймоном и коллегами (идея решения задачи как движения от инициальной к целевой репрезентации, идея о направляющих мышление интеллектуальных структурах, идея об изменении



видения условий как механизме смены репрезентации и продвижения к цели). Кроме того, идеи, возникшие в этот период, будут находить отклик и в дальнейшем, послужат основой для неогештальтистских теорий, прежде всего теории изменения репрезентации С. Ольссона (Ohlsson, 1992, 2011).

Обозначим еще раз ключевые для понимания природы инсайта проблемы, поднятые на данном историческом этапе его исследования: проблема соотношения мышления и опыта; проблема негативной роли опыта в инсайтном решении; проблема научения творческому решению (переноса найденного решения); проблема родства мышления и восприятия (низкоуровневой природы инсайтного решения). Также закладывается основа для будущей полемики о специфичности инсайтного решения и спора о механизмах такой специфичности.

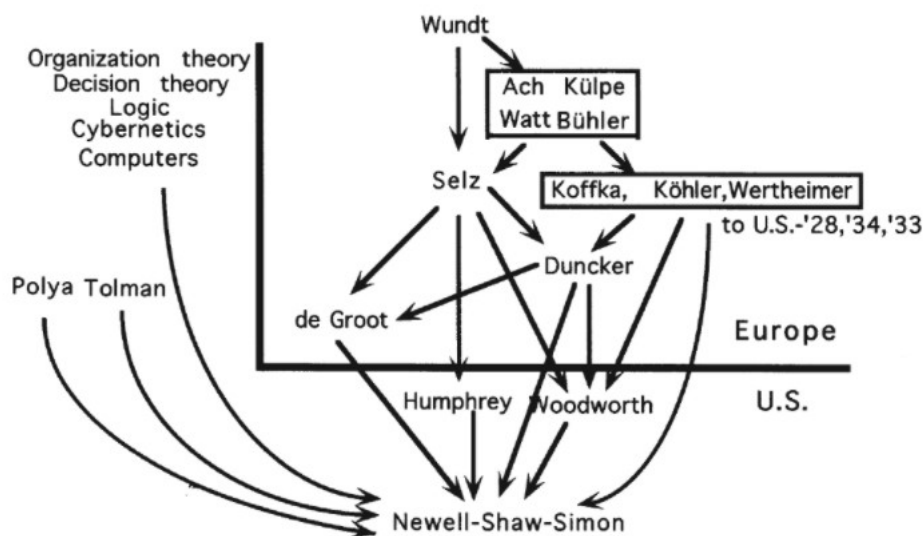
### **1.3. Информационный подход: теория задачного пространства**

Если верить А.Г. Асмолову, А.Р. Лурия в свое время говорил: «величие ученого определяется тем, насколько выдвинутые им представления задержали развитие научной мысли» (Асмолов, 2007, с. 246). В этом смысле Г. Саймон в области психологии мышления ученый величайший. Предложенная им и его коллегами (прежде всего А. Ньюэллом) теория задачного пространства (*problem space theory*) определило доминирующую в психологии мышления парадигму на протяжении примерно полувека.

Исследования мышления в рамках когнитивной психологии с середины 1950-х годов и примерно до начала 1980-х — это в основном работы Саймона, его коллег и последователей. При этом Саймон изначально далек от психологии мышления и от психологии вообще. К проблеме решения задач он приходит от проблемы управленческих решений и компьютерного моделирования интеллектуальной активности человека. Необходимость формализации интеллектуальных процессов и приводит его к разработке теории задачного пространства.

В данном разделе мы рассмотрим только основные положения и моменты эволюции теории, с более детальным анализом ее можно ознакомиться в работе С.Ю. Коровкина (Коровкин, 2021а).

Как пишут А. Ньюэлл и Г. Саймон (Саймон, Ньюэлл, 1965), к 1950-м годам создалась ситуация, позволившая в изучении познания вступить в диалог двум направлениям: бихевиоризму (процедурно-методически ориентированному подходу) и европейским школам, ориентированным на теорию (прежде всего имелся в виду гештальт-подход). Диалогу, по мнению авторов, способствовало появление искусственных интеллектуальных систем, моделирующих познавательные процессы, что позволило бихевиористам создавать более сложные теоретические построения, а гештальтистам — операционализировать их теоретические модели. Это взаимодействие и породило информационный подход к исследованию мышления. Сам Саймон представляет интеллектуальную родословную своей исследовательской группы следующим образом (см. рисунок 3).



*Рисунок 3. Влияние идей европейских и американских исследователей на работы группы Саймона и коллег, занимавшихся моделированием познавательных процессов (источник: Simon, 1999, p. 11)*

Действительно, преемственность идей европейских исследователей, прежде всего Зельца и частично Дункера, заметны в работах Саймона и коллег. Это идеи движения в решении от изначального представления проблемы к требуемому состоянию, наличия структур, направляющих решение, изменения видения (репрезентации) проблемы как механизма решения, высокоуровневости (символьности) процессов мышления, единства мыслительного процесса. Однако сама модель и методы, которые использует Саймон, достаточно оригинальны. Модель предполагает высокую формализацию и общность процесса решения проблем человеком и искусственным интеллектом, а методология, наряду с классическим экспериментированием и использованием протоколов мышления вслух, предполагает моделирование решающих систем, создание систем искусственного интеллекта, способных к решению определенного класса задач. Таких систем, созданных «в железе» или смоделированных математически, достаточно большое количество: это «Логик-теоретик», «Общий решатель проблем» (General Problem Solver), «Шахматист» Саймона и его группы; программы других разработчиков, занятые проектировкой электродвигателей и написанием музыки (Ньюэлл, Шоу, Саймон, 1965), в дальнейшем — архитектуры, развивающие идеи, заложенные в «Общем решателе проблем»: SOAR (State, Operator And Result; «Состояние, действие и результат») (Laird, Newell, Rosenbloom, 1987), АСТ-R (Adaptive Control of Thought — Rational; «Рациональный адаптивный контроль мышления») (Anderson, Matessa, Lebiere, 1997) и ряд других (см. Андерсон, 2000; Коровкин, 2021a). Саймон и его коллеги делают следующее допущение, позволяющее им использовать создание архитектур искусственного интеллекта для исследования закономерностей мышления: если человек и искусственный интеллект достигают в решении проблемы сопоставимых результатов при сравнимых внешних проявлениях, то процесс, лежащий в основе решения человека и искусственного интеллекта, подобен. Этот тезис вызывает сомнения в том числе и у самого Саймона, но он с соавторами говорит, что

различия и условности модели могут быть преодолены в результате теоретического анализа расхождений (Ньюэлл, Шоу, Саймон, 1965).

Важным моментом является повышенное внимание к структурам опыта. Опыт является содержанием и основой осуществляемых операций, он позволяет решателю выстраивать возможные репрезентации задачи. Опыт с точки зрения его полезности для решения задачи отличается количеством и структурными характеристиками. Опыт экспертов характеризуется возможным укрупнением единиц, объединением их во фрагменты, «чанки» (chunks) (Chase, Simon, 1973). Фактически взгляд на опыт одинаков у Саймона и Зельца, который также считал его необходимым условием и средством решения.

Еще одно допущение, используемое Саймоном при аргументации возможности моделирования, — допущение о сходстве решения простых заданий и сложных творческих проблем. Саймон и коллеги пишут: «...наблюдается высокая корреляция между творчеством (по крайней мере в области наук) и успешностью в выполнении самых шаблонных заданий, которые обычно используются для измерения одаренности» (Ньюэлл, Шоу, Саймон, 1965, с. 503). Исходя из этого, авторы предполагают, что для изучения творческого процесса могут использоваться достаточно простые задачи. Здесь опять можно спорить с аргументацией Саймона, поскольку тождество результатов не означает тождества процесса его достижения. Успешное решение тестового задания и творческой проблемы вполне может обеспечиваться разными механизмами. Авторы, впрочем, снова, как и в случае с самой идеей моделирования, говорят, что возможные отличия могут быть учтены на уровне анализа результатов.

И, наконец, укажем на еще один аргумент, которым Саймон и коллеги убеждают нас, что машинное моделирование процесса решения позволит нам понять мыслительный процесс человека. По мнению Саймона и коллег, и мышление человека, и решения задач архитектурой искусственного интеллекта оперируют символами, имеют дело с искусственно созданными

культурными знаковыми системами. Соответственно, по мнению авторов, мы имеем дело с подобными друг другу процессами (Ньюэлл, Шоу, Саймон, 1965; Саймон, 2004).

Рассмотрим основные положения теории задачного пространства. Г. Саймон создает оригинальный язык описания, опирающийся на пространственную метафору и позволяющий систематизировать процесс решения, выделить его компоненты. Задача может быть представлена как граф всех возможных состояний и отношений ее элементов (например, см. рисунок 4). Ребра графа связывают максимально близкие состояния и показывают возможность перехода из одного в другое. Перемещение между состояниями (вершинами графа) возможно при применении допустимого оператора, действия, совершаемого с элементами задачи. Примерами операторов могут быть операторы сложения, вычитания, умножения, деления в арифметических преобразованиях. Все возможные состояния элементов задачи могут быть представлены решателем в виде отдельных репрезентаций. Репрезентация всего графа состояний является задачным пространством. У живых решателей возможность построения адекватного задаче задачного пространства определяется опытом, в ранних работах Саймон считает допустимым пренебречь этим. Решением задачи является продвижение решателя в пространстве задачи от начальной точки (репрезентация условий) к конечной (репрезентация цели). Решение осуществляется пошагово, от одной вершины графа к другой, соседней, с помощью применения соответствующего оператора. Движение в пространстве задачи упорядочено и целенаправленно. Экономичность, разумность перемещения в задачном пространстве обеспечивается эвристиками. Эвристика — средство оптимизации маршрута решения. В отличие от алгоритма, эвристика не представляет собой конечного и реализуемого набора инструкций, а только определяет принципиальные характеристики поведения решателя. Эвристики имеют сложную иерархию от самых общих до частных, характерных для класса задач или конкретной задачи. Список эвристик в теории задачного пространства остается открытым,

постоянно описываются новые. Общей и самой главной эвристикой, задающей движение, является эвристика приближения к цели («восхождения к вершине», hill climbing). Однако, чаще всего решателю не хватает ресурсов рабочей памяти, горизонта планирования (look ahead), поэтому он не всегда может правильно оценить направление движения в задачном пространстве. В этом случае используются эвристики анализа цели и средств (means-ends analysis), которые помогают соотнести выполняемые действия с общей целью, составить последовательность подцелей и достигать их.

Как мы видим, теория задачного пространства является скорее языком описания, позволяющим систематически анализировать каждый конкретный случай. Теоретические построения в ней вторичны, она мало что предсказывает, и при этом делает это максимально общо. Применительно к исследованию инсайта наиболее интересным является ее предсказание о единстве процесса, о возможности описать решение любой творческой задачи в терминах, приведенных нами ранее. При этом предполагается, что процедура будет соответствовать некоторому эталону: существует возможность построить полное дерево решений для любой задачи, решение будет осуществляться пошагово и т.д.

Надо сказать, что метод моделирования процесса с помощью искусственного интеллекта не был единственным методом исследования. Использовался экспериментальный метод, предполагающий решение задач людьми. Г. Саймон и К. Эрикссон обосновали возможность использования мышления вслух в исследовании мышления и оптимизировали процедуру записи и анализа этих протоколов (Ericsson, Simon, 1980, 1993). Подобные экспериментальные и эмпирические исследования устанавливали новые факты, позволяли вносить коррективы и уточнения в базовую теорию задачного пространства. Чаще всего использовались хорошо формализуемые задачи, для которых можно было построить полный граф поведения испытуемого в задачном пространстве (Problem Behavior Graph). В качестве типичного примера такой задачи можно привести разные модификации задачи

«орки и хоббиты», весьма популярной в тестировании теории задачного пространства (Greeno, 1974; Thomas, 1974; Simon, Reed, 1976). Суть задачи сводится к тому, что надо переправить на другой берег реки трех орков и трех хоббитов. В лодку можно взять одного или двоих из этих существ. Нужно выполнять условие, чтоб на любом из берегов без присмотра перевозчика не оставалось орков больше, чем хоббитов, иначе хоббиты будут съедены. На рисунке 4 приведен граф пространства решений данной задачи. Каждое состояние обозначено кодом из трех цифр: первая — количество хоббитов на начальном берегу, вторая — аналогичное количество орков, третья — расположение лодки (0 — у конечного берега, 1 — у начального).

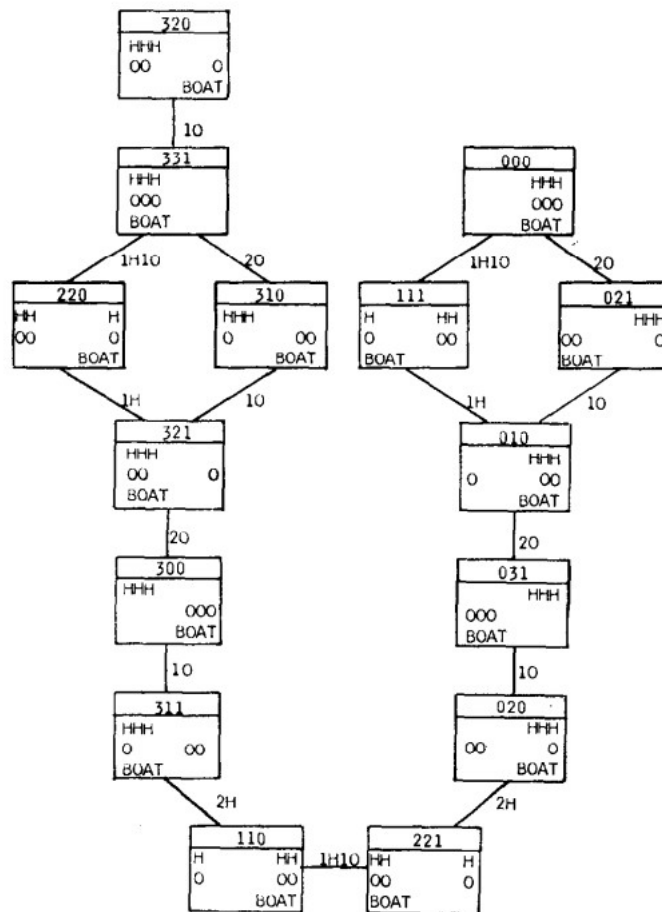


Рисунок 4. Граф пространства решения задачи «орки и хоббиты»

(источник: Thomas, 1974, p. 259)

В указанных выше исследованиях получен ряд данных о том, что испытуемым свойственно делить задачу на подцели, и это им необходимо для

того, чтобы преодолеть тупик (*blind alley*) (Thomas, 1974). Интересно, что в данном случае тупик обозначается не так, как он будет обозначаться С. Ольссоном — *impasse* (Ohlsson, 1992), и несет другую смысловую нагрузку, соответствующую языку описания: «глухая, тупиковая ветка решения». Обнаружены объединения серии действий испытуемых в более крупные, показывающие наличие того, что можно назвать процедурными чанками: ряд действий выполнялся быстро, без пауз, свидетельствуя о том, что они являются реализацией единого целостного замысла (Greeno, 1974; Thomas, 1974). Показано, что стратегии испытуемых зависят от этапа решения: вначале — достижение равновесия представителей групп на разных берегах, в середине — стремление к максимальному приближению к цели, в конце — избегание повторения ходов (Simon, Reed, 1976). Еще одна популярная задача — «Ханойская башня» — в разных вариантах заставила задуматься о том, что построение задачного пространства является нетривиальной процедурой. Формулировка задачи может осложнять или упрощать этот процесс. Так, задачи об акробатах и монстрах, передающих друг другу шары, идентичные по структуре задачного пространства «Ханойской башне», решаются дольше (Котовский, Хейс, Саймон, 2008).

В целом исследования в рамках парадигмы задачного пространства развивались и развиваются и по сей день по сценарию нормальной науки, по Т. Куну (Кун, 2003). Однако с объяснением процесса решения ряда задач данное теоретическое построение справляется не столь удачно, как с задачами хорошо формализуемыми, при этом, продолжая настаивать на единстве механизмов решения, предполагающих высокоуровневый эвристический поиск (Weisberg, Alba, 1982). Любопытно, что, начинаясь как развитие гештальт-подхода, информационный подход в дальнейшем серьезно оппонирует ему. Список этих задач, являющихся аномалиями для теории задачного пространства, в основном совпадает со списком малых творческих задач К. Дункера и коллег. Такой факт заставляет задуматься о наличии особой специфики механизмов их решения, что в дальнейшем послужит толчком к



возникновению специфического подхода, о котором речь пойдет в следующем разделе.

В качестве итога обозначим особенности работ данного этапа и их вклад в исследование творческого мышления и инсайта. Первое, что стоит отметить, — разработка удобного языка описания, позволяющего операционализировать гипотетические построения практически всех моделей. Большая часть терминов и концептов в современной психологии инсайта восходит к теории задачного пространства. Второе — методический прогресс. На данном этапе в исследовании мышления появляется поведенческий эксперимент в современном виде, возникает метод моделирования процесса мышления (создание архитектур искусственного интеллекта), совершенствуются старые методы, — в частности, метод мышления вслух. Из основных идей и проблем, возникших на этом этапе, следует отметить повышение внимания к регулятивному компоненту мышления и приближение к формулировке проблемы специфичности инсайта. Последнее вызвано, с одной стороны, категоричностью в отстаивании идеи высокоуровневой и контролируемой природы творческого мышления, с жесткостью в отрицании гештальтистских объяснительных моделей, а с другой — с явными проблемами в объяснении процессов решения целого класса задач, введенного в научный оборот именно гештальтистами.

#### **1.4. Диалог моделей. Современный этап**

Условной точкой отсчета современного этапа можно считать начало 1980-х годов, а первым событием — выход работ С. Ольссона, посвященных анализу взглядов на реструктурирование (изменение репрезентации) в гештальтпсихологии (Ohlsson, 1984a) и в рамках информационного подхода (Ohlsson, 1984b). В этих, а также в последующих работах (Ohlsson, 1992, 2011) автор формулирует основные положения своей теории инсайтного решения (теории изменения репрезентации). С. Ольссон, как ранее Р. Вейсберг и Дж.

Альба (Weisberg, Alba, 1982), ставит вопрос о наличии специфики инсайтного решения (по сравнению с процессом решения хорошо формализованных задач) и, в отличие от Вейсберга и Альбы, дает на этот вопрос положительный ответ. По сути, с этой дискуссии и начинается современный период исследований инсайта. Его можно условно разделить на два этапа, которые не имеют четко выраженных временных границ и пересекаются во времени.

Центральным событием первого этапа был спор о специфичности инсайтного решения. Преимущественно С. Ольссон и его коллеги отстаивали наличие специфических инсайтных процессов в решении (Ohlsson, 1984a, b, 1992; Kershaw, Ohlsson, 1984; et al.). Им оппонировали Р. Вейсберг, Дж. Альба, Дж. МакГрегор, Т. Ормерод и коллеги (Weisberg, Alba, 1982; MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001; Chronicle, Ormerod, MacGregor, 2001; Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004; et al.).

На втором этапе категоричность позиций сторонников специфичности и неспецифичности инсайтного решения снижается. Так, один из главных критиков специфического подхода, Р. Вейсберг, говорит о возможности существования до сих пор необъясненных, частных механизмов решения некоторых инсайтных задач (Weisberg, 2015). Ольссон же с самого начала указывает на то, что большая часть решений подчиняется закономерностям, описанным в теории задачного пространства (Ohlsson, 1984a, b, 1992). Обсуждение вопроса, по сути, смещается в сторону поисков источников и механизмов возможной специфичности модели инсайтного решения задач. Начинают обсуждаться вопросы о роли рабочей памяти, контроля в инсайтном решении, участия в нем низкоуровневых немыслительных процессов, вопросы о роли эмоций, о процессуальных характеристиках инсайта, об участии в инсайтном решении воплощенного знания и т.п. При существовании базовых теоретических моделей (теория изменения репрезентации С. Ольссона, теория задачного пространства и ее развитие в теории мониторинга прогресса) наблюдается определенная эклектика современных исследований, требующая систематизации поисков. Частично такие процессы происходят: уточняет

свою теоретическую модель С. Ольссон (Ohlsson, 2011), появляются регулятивные теории инсайта (Валуева, Ушаков, 2015; Danek, 2018; et al.), теория мыслительных схем в инсайтном решении (Коровкин, 2021a), теория режимов решения М. Оллингера (Öllinger, Jones, Knoblich, 2014a; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015), уточняется модель С. Ольссона, вводящая двухмерное описание механизмов преодоления тупика (Чистопольская и др., 2019). Ревизия и систематизация современных — а в их контексте и классических — взглядов на инсайт является целью и нашей работы тоже.

Подробнее вопросы о специфичности инсайтного решения и механизмах, которые могут лежать в основе этой специфичности, мы рассмотрим в соответствующих разделах. Здесь мы дадим только абрис состояния дел, останавливаясь подробнее на ключевых работах. Прежде всего обратимся к моделям, которые положили начало дискуссии о специфичности: теории изменения репрезентации и теории мониторинга прогресса.

Начнем с краткого описания основных положений теории С. Ольссона. Тут мы будем ориентироваться преимущественно на его работу 1992 г. Теория изменения репрезентации (Representational Change Theory), как говорит сам Ольссон, является развитием теории задачного пространства Г. Саймона. Ольссон считает, что решение большей части задач описывается механизмами, изложенными в данной теории: при постановке задачи формируется репрезентация условий и целевого состояния, в соответствии с опытом решателя выстраивается дерево решений, отражающее промежуточные цели и состояния, между которыми решатель движется шаг за шагом. Путь в пространстве решения задачи управляется эвристиками и осуществляется с помощью применения операторов. Решение обеспечивают высокоуровневые, потенциально осознаваемые вычисления по правилам. При решении же ряда задач, образующих некий специфический класс решения, наблюдаются аномалии, в решении участвуют процессы, отличные от описанных Саймоном и коллегами. Впрочем, стоит отметить, что процессы эти работают достаточно короткий период, по сравнению с временем решения

задачи. Даже такие задачи начинают решаться как регулярные. Аномальные процессы возникают только тогда, когда решатель исчерпал возможности движения в исследуемом дереве решений, переживает состояние тупика (*impasse*). Этот момент в решении требует уже не шагового изменения репрезентации, которое можно осуществить с помощью релевантного задаче оператора, а коренного изменения видения задачи. Ольссон предположил, что за такое изменение могут отвечать описанные гештальтистами механизмы изменения видения проблемы – низкоуровневые механизмы, родственные восприятию. Он выделяет несколько механизмов, обеспечивающих переструктурирование, не встречающихся в работах Г. Саймона: ослабление ограничений (*constraint relaxation*), перекодирование (*reencoding*) и разработка (*elaboration*). Ослабление ограничений предполагает пересмотр правил, по которым выстраивается репрезентация. Оно связано с переосмыслением условий задачи, изменением видения цели. В этом смысле механизм наиболее близок эвристикам Саймона, которые тоже в большей степени управляют процессом, а не материалом задачи. В некотором смысле механизм соотносим с анализом цели и средств (*means-ends analysis*). Другие два механизма направлены на работу с материалом задачи. Перекодирование предполагает глобальное изменение репрезентации, при котором доминирующая репрезентация разрушается и позволяет оформиться другим вариантам репрезентации, которые находились в тени основной. Разработка предполагает дополнение инициальной репрезентации за счет включения в нее изначально игнорируемых признаков, обнаружения латентных свойств, по Секею. Последние два механизма чисто гештальтистские. В более поздних экспериментальных работах Ольссона и его коллег проверяется работа только двух механизмов: упоминавшегося ослабления ограничений и декомпозиции чанка (*chunk decomposition*) (Knoblich et al., 1999; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). Последний понимается как фрагментирование целого, усмотрение в конфигурации составляющих ее частей. Если ослабление ограничений, скорее, высокоуровневый механизм, то декомпозиция чанка — низкоуровневый,

близкий к перцептивным, в случае цитируемых исследований — привязанный к материалу («спичечная алгебра», восстановление равенств, записанных римскими цифрами, которые выкладываются из спичек). В более поздний период Ольссон утверждает наличие общего глубинного механизма, который стоит за всеми вышеперечисленными, — механизма перераспределения активации сети, обеспечивающего изменение текущей репрезентации задачи.

Оппонирует теории изменения репрезентации теория мониторинга прогресса (имеется в виду прогресс продвижения к цели) (Criterion for Satisfactory Progress Theory), разрабатывавшаяся в многочисленных работах тремя авторами — Дж. МакГрегором, Т. Ормеродом и Э. Крониклом (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001; Chronicle, Ormerod, MacGregor, 2001; Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004). Данная теория базируется на позднем изводе модели Г. Саймона, в котором он предполагал такое событие, как изменение задачного пространства в случае возникновения тупика (*impasse*). Важно отметить, что здесь этот термин встречается впервые в таком понимании и именно таком значении, после чего идею тупика как ключевого события решения начнет развивать Ольссон (Ohlsson, 1992). Этот тупик отличается от тупика как слепой ветви решения (*blind alley*): если в последнем случае можно вернуться по дереву решения и продолжить дальше, то состояние тупика связано с бесперспективностью всего задачного пространства. В этом случае предполагается, что оно будет перестроено (Kaplan, Simon, 1990). Авторы теории мониторинга прогресса говорят о наличии двух этапов решения (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001). Первый, классический, предполагает продвижение к цели с использованием эвристики максимизации (по сути, повторяет саймоновскую эвристику восхождения к вершине). В случае, если решение не достигается, начинается второй этап — расширение задачного пространства. Основным механизмом изменения задачного пространства является механизм (или эвристика) ослабления ограничений. Здесь они напрямую ссылаются на Ольссона (Ohlsson, 1992). Отметим, что мы говорили, что этот механизм у Ольссона максимально близок

идеям теории задачного пространства, он работает именно с целью. Что служит триггером, запускающим эвристику ослабления ограничений и изменение задачного пространства? По мнению МакГрегора и коллег, это мониторинг приближения к цели, он может работать по принципу негативной обратной связи (накопленные неудачи). Кстати, Ольссон в процессе ревизии своей теории тоже приходит к подобному объяснению: накопление негативной обратной связи является триггером, вызывающим падение инициальной репрезентации (Ohlsson, 2011). Только у Ольссона модель описывается как сетевая архитектура, а у МакГрегора и коллег — как символическая. Другой вариант триггера запуска изменения задачного пространства предполагает оценку перспективности хода с точки зрения приближения к решению. Эта оценка может осуществляться как рационально (расчет в рамках возможности горизонта планирования), так и интуитивно-вероятностно.

Нужно отметить, что «полем боя», на котором сталкивались эти теории, послужило ограниченное количество задач: большая часть полемики выстраивалась вокруг задачи «9 точек», что является поводом для дискуссий о глобальности или задачной специфичности выявленных механизмов решения (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001; Chronicle, Ormerod, MacGregor, 2001; Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004; Kershaw, Ohlsson, 2004; Kershaw, Flynn, Gordon, 2013).

Существовали попытки проведения критических экспериментов, сталкивавших теории изменения репрезентации и мониторинга прогресса (Jones, 2003; Коровкин, 2021a). Г.Джонс получает амбивалентные данные, которые он интерпретирует скорее в пользу изменения репрезентации. С.Ю.Коровкин получает вариант данных, отличающийся от предсказания обеих сравниваемых моделей, и объясняет получившиеся результаты третьим способом: классическая гештальтистская закономерность хорошей формы.

Таким образом, как мы и отметили выше, данные теоретические модели движутся к плавному размытию границ между ними. Компромиссный вариант,

который прослеживается в современных изводах обеих, заключается в том, что существуют два режима решения: один более частый (рациональный, рутинный), другой — экстраординарный (инсайтный). Можно отметить, что работы, выполняемые в парадигме теории изменения репрезентации, больший акцент делают на когнитивной составляющей, на работе с актуальной репрезентацией, а те, что выполняются в рамках теории мониторинга прогресса, больше акцентируются на регулятивном компоненте, управлении процессом решения. При этом диалог данных моделей позволяет как обращать внимание на новые закономерности и феномены (значимая роль стадии тупика, более детальное описание процесса, анализ источников трудности решения), так и ставить вопросы о механизмах и факторах инсайтного решения, что мы и наблюдаем на втором этапе современного периода. Рассмотрим его наиболее существенные, ключевые, на наш взгляд, работы.

Возможно, правильной было бы назвать этот этап второй линией, поскольку первые работы относятся к середине 1980-х годов (к тому же времени, что и начало первого этапа) и он посвящен поиску источников специфичности инсайта. Ключевой работой может считаться работа Дж. Меткалф и Дж. Вибе (Metcalfе, Wiebe, 1987), которая развивает идеи более ранней работы самой Меткалф (Metcalfе, 1986). Меткалф исследует роль метакогнитивного «чувства теплоты» (feeling of warmth) — переживания близости к решению, которое является частным случаем чувства знакомства, знания решения (feeling of knowing). В классической работе 1987 г. она показывает, что динамика чувства теплоты различается при решении классических инсайтных и неинсайтных задач. Если в случае с неинсайтными задачами наблюдается мониторинг приближения к цели (испытуемые становятся более уверенными в том, что они близки к решению), то при решении инсайтных задач такого не происходит. Оценки близости к решению хаотичны. Этой работой Меткалф ставит вопрос об особенностях контроля в инсайтном решении и о наличии такого контроля.

Еще одной существенной работой в направлении исследования эмоционального и метакогнитивного контроля решения стала работа А. Данек и Дж. Вайли (Danek, Wiley, 2017). Авторы с помощью батареи шкал, разработанных А. Данек, измерили субъективную инсайтность истинных и ложных решений. В качестве материала использовалось разгадывание секрета фокусов. Авторы получили результаты, говорящие о том, что эмоциональный контроль в таком случае может иметь место: правильные инсайтные решения, в отличие от ложных инсайтов, приобретают более высокие оценки по шкалам «удовольствие», «внезапность», «уверенность». Полученные результаты сыграли положительную роль в увеличении интереса к проблеме метакогнитивного сопровождения инсайтного решения, особенно в последние годы.

Еще одним аспектом участия эмоций в инсайтном решении является вопрос о роли эмоционального фона в успешности протекания тех или иных когнитивных процессов. Первой работой в этом направлении может считаться работа Э. Айзен и коллег (Isen, Daubman, Nowicki, 1987), в которой показано увеличение эффективности решения (доля решивших задачу за отведенное время) при положительном эмоциональном фоне. Сами авторы дают две возможных интерпретации этому факту: первая заключается в том, что положительную окраску в долговременной памяти имеет большее количество элементов, чем нейтральную или негативную, — следовательно, повышается доступ к информации; вторая интерпретация связана с процессами внимания: при расфокусированном внимании, которое провоцируется положительными эмоциями (Fredrickson, 1998), человек может одновременно анализировать большее количество элементов, одновременно оперировать элементами, находящимися на большом удалении в семантической сети (Martindale, 1995).

Еще одна значимая работа с парадоксальными результатами — работа Г. Кауфмана и С. Восбург (Kaufmann, Vosburg, 1997). Авторы установили, что в их эксперименте лучше решаются задачи испытуемыми, переживающими негативное эмоциональное состояние. Авторская интерпретация связана со



способом предъявления материала и стратегиями, которые испытывают решатели. Так, испытуемые Айзен решали задачи в действенном плане. В этом случае работала «стратегия удовлетворения» (*satisficing strategy*), которая провоцируется положительными эмоциями. Испытуемый останавливался на первом пришедшем в голову ответе, а возможность реализовать решения корректировала его поведение. В эксперименте Кауфмана и Восбург испытуемый писал ответ на листе бумаги, у него не было шанса оценить его реализуемость в ходе взаимодействия с предметами, поэтому более эффективной оказывалась другая стратегия — «стратегия оптимизации» (*optimizing strategy*), которая провоцировалась негативными переживаниями и человек был ориентирован на поиск лучшего решения из возможных. Эти работы также являются частью исследований в данном направлении, подробнее о котором см. в обзоре Д.В. Люсина (Люсин, 2011).

Еще одним важным направлением в исследовании инсайта является изучение роли рабочей памяти в инсайтном решении. Как и в случае с эмоциями, имеется большое количество противоречивых данных. Есть данные о том, что рабочая память важна (Robbins et al., 1996), не играет существенной роли (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000), вредна (Reverberi et al., 2005). Отдельно обсуждается роль подчиненных систем и управляющих функций, роль рабочей памяти на разных этапах решения. Эти данные и теоретические модели участия рабочей памяти в инсайтном решении мы будем обсуждать далее (см. также основные обзорные работы: Hambrick, Engle, 2003; Владимиров, Коровкин, 2014; Lv, 2015).

Популярность в контексте специфики инсайтного решения получили также и исследования роли в нем воплощенного знания. Так К. Вернер и М. Рааб показывают, что предшествующая моторная активность может определять путь решения в задаче Лачинсов (Werner, Raab, 2013), Л. Томас и А. Йерас (Thomas, Lleras, 2009) получают аналогичные данные на материале майеровской задачи о маятнике. Проблема роли воплощенного знания в

инсайтном решении подробно проанализирована в диссертации Н.И. Логинова (Логинов, 2018).

Еще одним важным аспектом инсайтного решения, которому уделяется существенное внимание, является процессуальная неоднородность. Собственно, теория изменения репрезентации, возникновение которой характеризует этот период, строится как этапно-специфическая. С. Ольссон подчеркивает, что работа собственно инсайтных механизмов занимает не весь период решения задачи, но только отрезок, возникающий после ключевого события (попадания в тупик), и продолжается до преодоления этого тупика (Ohlsson, 1992). Неоднородность процесса подчеркивается и в поздних версиях теории задачного пространства (Kaplan, Simon, 1990), и в теории мониторинга прогресса (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001). Не этапное, но процессуальное описание решения осуществляет и Дж. Меткалф (Metcalfе, Wiebe, 1987). Характерной для данного этапа является и теория стадий (режимов) процесса, подчеркивающая циклический характер решения и указывающая на наличие в решении специфических для как инсайтного решения процессов, так и процессов, общих для всего мышления в целом (Öllinger, Jones, Knoblich, 2014a; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Особое внимание к динамике во многом является следствием пестрой и противоречивой картины, получаемой в частных исследованиях роли отдельных факторов и механизмов в инсайтном решении. Представление о том, что разные этапы имеют различную функцию и, как следствие, свою специфику, позволяет упорядочить мозаичную картину данных и снять ряд противоречий, о чем подробнее мы также будем говорить позже.

Достаточно большое количество работ в рамках этого этапа посвящается и междисциплинарным исследованиям инсайта. Преимущественно речь идет об использовании методов нейронаук. В частности, появляются работы, в которых инсайтное решение исследуется с помощью айтрекинга (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001), фМРТ (Jung-Beeman et al., 2004), ЭЭГ (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000), анализа клинических данных (Reverberi et al., 2005)

и других подобных методов. С систематизацией таких работ к 2010 г. можно ознакомиться в обзоре (Dietrich, Kanso, 2010).

Резюмируя, отметим следующие особенности анализируемого периода. В работах этого времени впервые явным образом сформулирована проблема специфики инсайтного решения относительно мыслительного процесса при решении регулярных задач. Дискуссия об этой специфике выявила целый ряд проблем, касающихся ее возможных механизмов, функций специфических инсайтных процессов, глобальности закономерностей (специфичны ли они для узкого класса задач или же всеобща), взаимодействия и роли регулятивных и когнитивных подсистем инсайтного решения. Повысилось внимание к процессуальным характеристикам, что связано с попыткой систематизации и объяснения противоречивых данных. Впервые в качестве ключевого события решения в поле внимания исследователей попали тупик и сопряженные с ним процессы, в связи с чем вновь возникли вопросы о роли опыта в решении.

### **1.5. Исследования инсайта и творчества в СССР и России**

История исследования инсайта в нашей стране, безусловно, неотделима от мировой, хотя и имеет ряд специфичных особенностей. Эти особенности и достижения важны в том числе и для того, чтоб понять контекст развития современного исследования инсайта, в котором представители российской психологии играют существенную роль.

Есть две точки зрения на самобытность науки в каком-либо регионе. Одна апеллирует к исследовательским традициям и историческому разделению труда в науке. Так, Ю.И. Александров и Н.Л. Александрова говорят о существовании международного разделения труда в науке и о том, что российской науке при таком разделении должна отводиться функция теоретизирования (Александров, Александрова, 2010). С точки зрения инсайта в этом есть некоторый резон, хотя и более глобальный: если мы посмотрим на

баланс работ, то обнаружим, что большинство теоретических моделей строилось исследователями, выросшими в европейской континентальной традиции, а большинство методических новшеств и качественная эмпирика произведены в традиции англо-американской. Российские исследователи в большей своей части безусловно наследники традиции континентальной, связаны преимущественно с ней ученичеством и сотрудничеством, особенно характерно это было для первой половины двадцатого века. Другая точка зрения — признание общности развития научного знания, но в то же время и его региональной специфики (Коровкин, 2019). Представители данного подхода предостерегают нас от опасности регионализации науки: тенденции строить исследования без опоры на контекст развития некоторой области в мире. В СССР, к сожалению, такое время от времени имело место быть (новое учение о языке Н.Я. Марра, мичуринская агробиология Т.Д. Лысенко и т.д.). Чаще всего источником подобной регионализации выступали мотивы идеологические. Надо отметить, что психология инсайта пострадала от таких тенденций сравнительно мало. Совсем без идеологической составляющей в работах советского периода не обходилось, но она не играла существенной роли, ее было меньше, чем во многих других отраслях и направлениях психологии. Возможно, дело в том, что исследования инсайта не попадали в магистральную линию развития психологического знания и к ним не было привлечено повышенное внимание. Мы можем отметить, что истина где-то между крайними точками. Безусловно, история изучения инсайта в нашей стране имеет свою специфику и важно понимать истоки этой специфики. Однако история эта тесно связана с общемировой, о чем, в общем, и говорится в цитированной нами выше работе (Коровкин, 2019).

Прежде чем говорить о специфике, нужно несколько слов сказать о периодизации. Изучение инсайта в нашей стране можно условно разделить на два этапа, примерно совпавших с существовавшими в те периоды общественными формациями. Назовем их условно «советский» и «российский» периоды изучения инсайта. Для советского периода характерно

возникновение и развитие фундаментальных теоретических моделей мышления, инсайта и творчества (Рубинштейн, 1958; Пономарев, 1976; Брушлинский, 1979; Матюшкин, 2003; Тихомиров, 2008). По особенностям и характеристикам (характер теоретизирования, методология исследований и т.п.) этот период в наибольшей мере соотносим с классическим (гештальтистским) периодом (прежде всего работы С.Л. Рубинштейна) и в некоторой степени — с периодом доминирования информационных теорий. Российский же период в более сходен с этапом диалога моделей и фактически является его частью. В работах данного периода преемственность общемировым линиям исследования инсайта не меньшая, чем отечественным. Исследователи в высокой степени интегрированы в мировую науку (публикации в научной периодике, организация международных профессиональных сообществ и участие в работе существующих и т.п.). Отметим, что между пиками продуктивности советского и российского периодов наблюдается некоторый провал, приходящийся преимущественно на конец последнего десятилетия XX в. и первое десятилетие XXI в. Это в сочетании с тем, что между ключевыми авторами советского и российского периодов сравнительно мало прямой ученической преемственности, приводит к различиям в фокусе интересов, в теоретических и методологических предпочтениях.

Рассмотрим основные особенности и ключевые модели советского периода. Еще раз повторимся, что нашей целью не является их детальный анализ, прекрасно осуществленный нашими учениками и коллегами (Абульханова-Славская, Брушлинский, 1989; Селиванов, 2003; Селиванов, 2019; Ушаков, 2006; Бабаева и др., 2008; Зинченко, 2008; Матюшкина, 2008; Брушлинский, Тихомиров, 2013; Журавлев, Ушаков, 2015; Коровкин, 2018), мы только отметим наиболее интересные нам в контексте развития взглядов на инсайт моменты.

Первым из них является глубокая философская укорененность теоретических построений. Прежде всего это относится к работам С.Л.

Рубинштейна и А.В. Брушлинского. Например, С.Л. Рубинштейн, критикуя гештальтистов, указывает на гуссерлианские истоки их понимания пространства проблемы как феноменального объекта (Рубинштейн, 1958). Это является важным с точки зрения понимания истоков теоретических моделей и метафор, лежащих в их основе, но стоит понимать, что на последующие работы, в которые заимствуется такой конструкт гештальтистов, критика нераспространима, туда понятие о пространстве проблемы уже заимствуется как метафора или готовый концепт, утратив связь с философским базисом, ее породившим.

Второй момент — включенность теорий творческого мышления в доминирующие в то время фундаментальные теоретические подходы: деятельностный у С.Л. Рубинштейна (Рубинштейн, 1957) и А.Н. Леонтьева (Леонтьев, 1977) и культурно-исторический у С.Л. Выготского (Выготский, 2003). Это проявляется в особом внимании к проблемам включенности субъекта в процесс решения, — в частности, к проблемам целеполагания, мотивации, индивидуальных особенностей. Впрочем, применительно к исследованию мышления эти параметры чаще всего не моделируются в исследовании (кроме, пожалуй, работ О.К.Тихомирова), а учитываются при анализе данных и построении теоретической модели.

Третий момент касается концептуализации. Термин «инсайт» в классических отечественных моделях употребляется только А.В. Брушлинским в контексте проблемы немгновенного инсайта (Брушлинский, 1979). В основном используются другие термины, чаще всего — «творчество».

Четвертый момент связан с исследовательскими практиками. С одной стороны, методология исследования чаще всего идентична исследованиям классического этапа изучения инсайта: эмпирические серии предназначены для сбора материала, который анализируется преимущественно качественно и иллюстративно соотносится с теоретическими построениями. Это сильно сказывается на воспроизводимости результатов, что особенно характерно для ранних работ советского периода. С другой стороны, наблюдается большое

количество аппаратных исследований, предполагающих окулографию, запись движений руки, использование кожно-гальванической реакции (КГР) (Тихомиров, Терехов, 1964, 1966; Тихомиров, Виноградов, 1969), что мы подробно анализировали в одной из наших работ (Владимиров, Чистопольская, 2016): в то время как в СССР аппаратные методики для исследования мышления активно использовались в 1960-е годы, за рубежом их популярность приходится на начало XXI в.

Наконец, последний важный момент: особенности представления (публикации) результатов. Сравнительно невелика доля журнальных статей, опубликованных в данный период. Связано это прежде всего с малым количеством профильных журналов в стране. В итоге работы с детальным описанием процедуры исследований публикуются в основном в сборниках и труднодоступны на данный момент в связи с малыми тиражами сборников и логистикой их распространения. Центральные же, обобщающие публикации в основном представлены в виде монографий, в которых редко обсуждаются детали исследования. Такой разрыв затрудняет анализ и критику разрабатываемых авторами моделей.

Кратко рассмотрим основные теоретические модели с интересующей нас точки зрения, и начнем с представлений о мышлении С.Л. Рубинштейна, истоки которых лежат в классической немецкой философии. С 1909 по 1913 г. он учился в институтах Фрайбурга и Марбурга у профессоров Г. Риккерта, Г. Когена и П. Натропа. 20 июля 1914 г. Марбургским университетом С.Л. Рубинштейну была присуждена степень доктора философии за диссертацию «Eine Studie zum Problem der Methode (I. Absoluter Rationalismus)» («Исследование проблемы метода (I. Абсолютный рационализм)»). Диссертация, судя по отзыву на нее Н.Н. Ланге, была посвящена проблеме отношений мышления и бытия в неокантианской традиции (Дмитриева, Левченко, 2015). В дальнейшем влияние Канта будет прослеживаться и в теории мышления С.Л. Рубинштейна, одной из основных идей которой является рассмотрение анализа через синтез как основной операции

мышления (Рубинштейн, 1968). Суть ее заключается в том, что анализируется объект только в контексте его включения в актуальную ситуацию. Результатом анализа выступают те свойства, которые важны в данной ситуации. Это соотносимо с идеей синтетических суждений Канта и близко к пониманию механизмов мышления К. Дункером (Дункер, 1965а), о чем мы говорили ранее. Вслед за Кантом и вместе с Дункером С.Л. Рубинштейн рассматривает помещение известного в актуальный контекст как источник новизны, достижение которой и обеспечивает мыслительный процесс. Для нас здесь является интересным то, к чему мы вернемся при формулировке собственной модели инсайта: понимание новизны как с одной стороны производного от старого знания, а с другой стороны его преодоления. Близкой к воззрениям Дункера является и точка зрения Рубинштейна на движущую силу мышления. Таковой, по его мнению, является конфликт, рассогласование в знании о ситуации и представлении о ее требуемом состоянии. Последнее, по мнению С.Л. Рубинштейна, задается той деятельностью, которую выполняет человек, в которую он включен. Мышление целенаправленно, и целенаправленность эта задается также требованиями деятельности. Тут важно, что, по Рубинштейну, мышление может включать в себя как перцептивный компонент, анализ через синтез в работе с образом, так и абстрактные, высокоуровневые операции. Не менее важным является регулятивный компонент решения. Рубинштейн говорит о процессуальности мышления, но не выделяет каких-либо этапов. В качестве единицы анализа процесса можно рассматривать осуществление цикла операции анализа через синтез. По мысли Рубинштейна, мышление едино. Не имеет смысла отделять какое-либо творческое мышление, поскольку творчество, создание нового, по сути, является атрибутом мышления. В этом С.Л. Рубинштейн также близок гештальтистам. Самим ученым и его учениками проводилось достаточно большое количество эмпирических исследований. Основным объектом изучения была работа операции анализа через синтез, а основным методом изучения — анализ протоколов решения задач и метод подсказок (Славская,



1968). Особое внимание Рубинштейн уделял возможности переноса опыта решения задачи на аналогичную ей в том случае, если обобщен принцип решения, обнаружены существенные сходные признаки у обоих решений. В этом плане полученные им и его учениками результаты расходятся с результатами К. Дункера, показывавшего сложность переноса результатов на аналогичные задачи.

Анализируя работы С.Л. Рубинштейна с точки зрения проблемы инсайта, можем отметить, что во многом (признание роли перцептивного компонента, важной роли контекста, который обеспечивает изменение видения проблемы) он близок пониманию мышления гештальтистами. При этом он подчеркивает существенную роль высокоуровневых механизмов решения, направляющих процесс, что позволяет соотносить теоретическую модель С.Л. Рубинштейна с информационным подходом.

Работу в области изучения творческого мышления продолжили и ученики С.Л. Рубинштейна — А.В. Брушлинский и А.М. Матюшкин.

А.В. Брушлинский развивал идеи Рубинштейна о мышлении как едином процессе, включенном в деятельность, об анализе через синтез как основной операции мышления. Мы не будем здесь подробно останавливаться на всех теоретических представлениях о мышлении А.В. Брушлинского, но обсудим лишь те, которые имеют самое непосредственное отношение к проблеме инсайта. Прежде всего это идея о немгновенном инсайте. На основании микросемантического анализа протоколов решения задач Брушлинский замечает феномен, которому дает название «немгновенного инсайта». Феномен заключается в том, что переструктурирование изначального понимания задачи, приводящее к верному представлению занимает наблюдаемый промежуток времени (несколько секунд). Наблюдается развертывание мысли, управляемое представлением о цели решения и в ряде высказываний, предшествующих ответу, уже присутствуют его существенные характеристики (Брушлинский, 1979). Предлагаемым термином и описанием стоящей за ним механики Брушлинский полемизирует с общими, на его

взгляд, представлениями об инсайте как явлении одномоментном (напомним, такое представление восходит скорее к аффективной ветке изучения явления (Пуанкаре, Уоллес) и совершенно необязательно с точки зрения гештальтистов) и явлении низкоуровневом, неподконтрольном сознанию. У Брушлинского инсайт однозначно управляем целью. В этом смысле он сближается с информационным подходом Саймона. От этого подхода, впрочем, он тоже дистанцируется. По Брушлинскому, человеческое творческое решение противопоставляется работе искусственного интеллекта. Главным отличием является субъектный аспект (наличие специфической индивидуальной мотивации решателя, которая связана с постановкой цели и управляет процессом решения) (Брушлинский, 1970; Брушлинский, Тихомиров, 2013).

Необходимо несколько слов сказать и про метод микросемантического анализа, предложенный А.В.Брушлинским и являющийся развитием метода мышления вслух. Были использованы аудиозаписи протоколов мышления вслух, которые давали материал для качественно-количественного анализа процесса решения. Рассуждения испытуемого сопоставлялись с теоретическими представлениями о ходе решения задачи (формулировка проблемы, трудности и конфликты, преодоление которых важно для ее решения). В качестве единиц анализа были выбраны высказывания испытуемого, анализировалось как их содержание, так и лингвистические и экстралингвистические характеристики (грамматика фраз, паузы, интонации и т.п.) (Воловикова, 2008; Селиванов, 2019).

Центральным понятием теоретических построений А.М. Матюшкина была проблемная ситуация (Матюшкин, 1972, 1989, 2003). Понятие проблемной ситуации в его работах в некотором смысле соотносимо с представлениями о проблемной ситуации у гештальтистов (Дункер, 1965а), проблемным комплексом (Зельц, 2008), задачным пространством (Newell, Simon, 1972) и репрезентацией задачи (Ohlsson, 1992). Это субъективное отражение ситуации затруднения, с которой сталкивается человек.

Проблемная ситуация формирует специфическую мотивацию, направленную на ее решение. Данная конструкция обеспечивает регулирование творческого решения. Отметим также важную организационную роль А.М. Матюшкина, направленную на систематизацию знаний о творческом мышлении. Он является редактором хрестоматии, в которой собраны основные на тот момент работы, посвященные творчеству и инсайту (Психология..., 1965), и автором учебника по психологии мышления, где также отражена эволюция взглядов на творческое мышление и инсайт (Матюшкин, 2009).

О.К. Тихомиров являлся представителем другой школы, учеником А.Р. Лурии и А.Н. Леонтьева, что предопределило его особое внимание при исследовании творческого мышления к структурам регуляции процесса, деятельностной и культурной природе изучаемого явления. Это особое внимание к регулятивным компонентам инсайта могло быть также связано с глубоким знакомством Тихомирова с работами Г. Саймона и других представителей информационного подхода, переводы которых он редактировал и знакомился с ними во время стажировки в Гарварде в 1970–1971 гг. (Зинченко, 2008). Тихомировым была предложена смысловая теория мышления, основной задачей которой являлось объяснение процессов регуляции решения (Бабаева и др., 2008). Согласно данной концепции, основной системой, ответственной за регуляцию, является мотивационная структура деятельности. Особую роль в этой системе играют эмоции (Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980). Они выполняют сигнальную функцию, свидетельствуют о ключевых этапах решения. В этом Тихомиров разделял взгляды Саймона на роль эмоций в процессе решения (Simon, 1965).

Исследованию микрогенеза решения и роли эмоций в нем посвящено большое количество изящно организованных им и его коллегами исследований. Многие проводились с использованием аппаратных методов, о которых мы упоминали ранее. Рассмотрим кратко две линии исследований творческого мышления, выполнявшихся группой Тихомирова. Первая

посвящена микрогенезу процесса мышления на материале анализа игры в шахматы, вторая — сигнальной функции эмоций на том же материале.

В первой линии исследований анализировалась познавательная активность в процессе игры в шахматы, причем как глазодвигательная активность зрячих шахматистов методом записи движения их глаз на киноплёнку (Тихомиров, Телегина, 1969), так и активность слепых шахматистов, ощупывавших доску перед своим ходом (Тихомиров, Терехов, 1964; 1966). Авторами было выявлено, что активность эта не совпадала напрямую с осуществляемыми ходами, а носила исследовательский характер. Шахматисты не обследовали хаотично всю доску, а анализировали только ту ее часть и те фигуры, которые были связаны с актуальным ходом и дальнейшим развитием позиции. Активность зависела от целого ряда факторов: от стадии игры, квалификации шахматистов, сложности позиции и др. О.К. Тихомиров, анализируя эту исследовательскую активность, подчеркивает ее неосознаваемость, что связывается со слабой осознаваемостью управляющей ею системы — невербализуемых смыслов, возникающих в контексте развития шахматной позиции. Смыслы эти согласуются с основной осознаваемой целью, но не всегда доходят до осознания и вербализации. Таким образом показывается возможность неосознаваемого контроля, но контроля, осуществляемого сверху вниз, от осознаваемой цели — к учету условий операций, с помощью которых осуществляются действия, направленные на ее достижение.

Вторая линия исследований посвящена роли эмоций в шахматной игре. В диссертационной работе, выполненной под руководством О.К. Тихомирова, Ю.Е. Виноградов (Виноградов, 1972) анализирует эмоциональную реакцию шахматистов на процесс решения этюдов. Эмоции детектировались с помощью регистрации эмоциональных высказываний («Ага!», «Ой!» и т.п.) КГР (кожно-гальваническая реакция), измерений пульса. Наиболее известные данные относятся к изменению КГР (за некоторое время до вербализации верного решения наблюдалось падение сопротивления кожи,

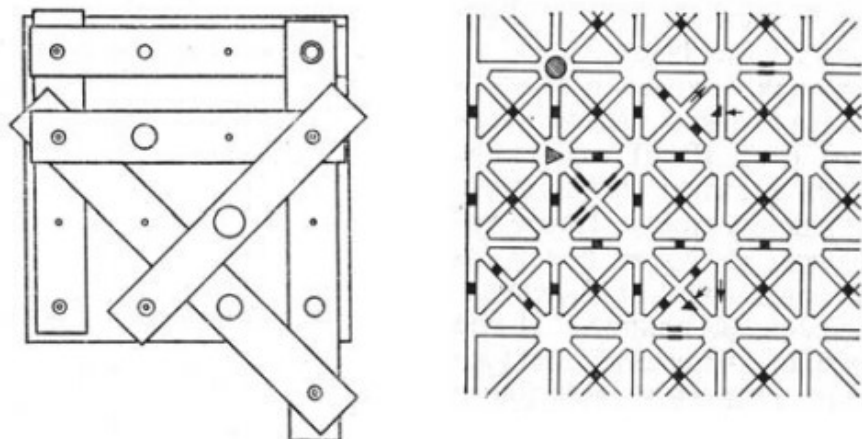
интерпретируемое как эмоциональная реакция). Автором сделано предположение, что эмоция является маркером какой-либо важной для решения информации. Предположение проверяется в следующем исследовании, в котором испытуемые сначала решают простую шахматную задачу из двух ходов, потом более сложный этюд. После решения первой задачи им дают обратную связь. Представителей двух контрольных групп хвалят либо за успешное решение задачи (первая группа), либо за изящный ход фигурой, которая не потребуется при решении этюда (вторая группа). Представителей экспериментальной группы хвалят за ход фигурой, которая будет задействована в следующем этюде. Результаты показывают, что только последний вариант условий приводит к успеху: эмоция как бы помечает ценную фигуру (Виноградов, 1979).

О.К. Тихомирову принадлежат важные теоретические достижения в области исследования творчества (описание сигнальной функции эмоций, структуры регуляции исследовательской деятельности в процессе решения), он внес серьезный вклад в развитие экспериментальных методов исследования инсайта и был выдающимся организатором науки, создавшим школу и собравшим коллектив талантливых ученых. К сожалению, как мы уже отмечали ранее, сохранность и доступность экспериментальных публикаций достаточно низкая и о некоторых исследованиях данные легче получить из иностранных обзоров (Matthäus, 1988), чем из оригинальных текстов.

Еще одной важной теоретической моделью творчества в советской психологии является структурно-уровневая модель творческого процесса Я.А. Пономарева (Пономарев, 1960, 1976, 1999). Согласно ей, предполагается, что есть две системы переработки информации: логическая и интуитивная. Первая управляется осознанной целью и правилами преобразования, вторая имеет дело с плохо структурированными элементами, соединенными слабыми связями, чувствительна к аналогиям, позволяет заметить далекое сходство между некоторыми объектами. Эти слабые связи являются следами прошлой деятельности субъекта, ее побочными продуктами (Валуева, Ушаков, 2015).

Интуитивная система запускается в тех случаях, когда хорошо структурированного опыта нам недостаточно для решения задачи. Мы сталкиваемся с ситуацией, которая незнакома нам, не управляется привычными правилами. Интуиция позволяет обнаружить слабые, редко используемые связи и как-то упорядочить эту ситуацию. В случае, если найденная связь элементов, идея оказывается перспективной с точки зрения решения, происходит возврат к работе логической системы. Стоит отметить, что интуитивная и логическая система не работают одновременно, а включаются попеременно тогда, когда их работа релевантна текущему состоянию субъекта. Если он не способен решить её логически, он «ныряет» в интуитивный процесс, если там обнаруживается «жемчужина» знания, конфигурация элементов, важная для решения задачи, человек «выныривает на поверхность» на уровень осознаваемой переработки информации и анализирует, как с помощью обнаруженной закономерности решить задачу.

Как мы видим, существенную роль в теории Пономарева играет опыт. При этом слабо извлекаемый и слабо осознаваемый опыт особенно важен для интуитивных процессов. Такой опыт может предполагать, что человек умеет действовать определенным образом, улавливает закономерность, но не может о ней вербально отчитаться. А. Рибер называл процесс формирования такого опыта имплицитным научением (Reber, 1989). По Пономареву, это формирование побочного продукта. В одном из его экспериментов испытуемые перед решением основной задачи решали задачу-подсказку, которая содержала аналогичный принцип решения, заслоненный воплощением, различием в формулировке и внешнем виде. Контрольная группа не имела дел с такой гомологичной задачей. Пример представлен на рисунке 5: принцип сборки «политипной панели» (слева) идентичен траектории прохождения лабиринта (справа).



*Рисунок 5. Пример задач с однотипной структурой решения (Ушаков, 2006, с. 36)*

Итогом являлось то, что после задачи-подсказки испытуемые значительно лучше справлялись с задачей основной: наблюдался факт переноса знания за счет актуализации побочного продукта, полученного в первой задаче.

Нужно также отметить методический вклад Я.А. Пономарева в исследование творчества. В методическом плане он один из сторонников моделирования процесса мышления в специально организованных ситуациях, задачах. Он ввел в психологию мышления ряд семейств задач, — например, семейство задач с линиями и точками (Ушаков, 2006).

Наконец, один из самых важных моментов в концепции творчества Я.А. Пономарева касается механизмов порождения нового знания. И.О. Александров и Н.М. Максимова (Александров, Максимова, 2015) рассматривают теорию Пономарева в контексте генетической эпистемологии. Они говорят о том, что новое, согласно этой теории, возникает в результате столкновения двух разнонаправленных процессов: условно случайной генерации различных вариантов побочного продукта, создающих большую вариативность, и направленного отбора, задаваемого осознаваемой целью задачи. Это приводит к выбору из хаотически порожденных вариантов того, который соответствует актуальным требованиям.

Российский этап исследования творчества и инсайта представлен достаточно большим количеством работ, которые развивают как отечественные, так и общемировые традиции. Как мы уже отмечали выше, прямое ученичество относительно фигур советского этапа здесь редко. Причина этого достаточно проста: школы, сохранившие ученическую преемственность, переориентировались на другие аспекты исследования психики, являвшиеся не менее — а возможно и более — значимыми для основателей. В основном речь идет о субъектной и деятельностной детерминации познания. В то же время современные исследователи инсайта также развивались в рамках коллективов, занимавшихся проблемой мышления и познания, но несколько в ином контексте. Типичным примером является ярославская группа, старшее поколение которой — ученики Ю.К. Корнилова и представители ярославской школы практического мышления.

Кратко проанализируем тематику работ и структуру сообщества, занимающегося сегодня в России проблемой инсайта. Условно можно выделить четыре исследовательские группы: группа исследователей РАНХиГС, Москва (В.Ф. Спиридонов, Н.И. Логинов и др.), группа ИП РАН, участники которой развивают теоретические модели Я.А. Пономарева и О.К. Тихомирова (Д.В. Ушаков, Е.А. Валуева, А.А. Медынецев и др.), группа СПбГУ (В.М. Аллахвердов, Н.В. Морошкина, Р.В. Тихонов, А.В. Аммалайнен и др.), группа ЯрГУ (С.Ю. Коровкин, И.Ю. Владимиров, А.В. Чистопольская, А.Д. Савинова, Ф.Н. Маркин и др.). Данное деление достаточно условно, группы интегрированы между собой и участвуют в выполнении совместных проектов.

Сообщество исследователей инсайта достаточно хорошо организовано, его коммуникация осуществляется в рамках систематически проводимых совместных научных мероприятий: Летняя школа по когнитивной психологии памяти К. Дункера (Москва, проводится с 2008 г.), Ежегодная конференция по когнитивной психологии «Психология познания памяти Дж. Брунера» (Ярославль, проводится с 2012 г.), ряд регулярно организуемых семинаров и конференций в ИП РАН (Москва) и СПбГУ (Санкт-Петербург). Кроме того,



заметна представленность данного сообщества и на мероприятиях, посвященных исследованию познания и фундаментальных проблем психологии: Конференции по когнитивной науке, организуемой МАКИ (работы представлены с 2010 г.), конференции «Когнитивная наука в Москве» (с 2011 г.) и ряда других.

Интегрированно сообщество и в мировую науку. Работы регулярно представляются на Ежегодном съезде общества психономики (Annual Meeting of Psychonomic Society); С.Ю. Коровкиным и А. Данек организован регулярный виртуальный семинар *Insight without Borders*, участниками которого являются исследователи инсайта из России, Германии, Великобритании, США, Бельгии, Австралии, Японии. Работы членов сообщества публикуются в высокорейтинговых журналах.

На примере последних публикаций рассмотрим тематику проводимых исследований. Она достаточно широка: влияние истинных и ложных подсказок на переструктурирование и «ага!»-переживание в процессе решения анаграмм (Ammalainen, Moroshkina, 2020), расхождение между субъективным переживанием инсайта и изменением репрезентации в решении задач Медника (Spiridonov, Loginov, Ardislamov, 2020), роль мыслительных схем в инсайтном решении (Korovkin et al., 2020), роль моторной активности в инсайтном решении (Spiridonov et al., 2019), участие рабочей памяти в изменении репрезентации в процессе инсайтного решения (Korovkin et al., 2018), механизмы возникновения и преодоления тупика (Markina, Vladimirov, 2019).

Представителями сообщества разрабатываются новые исследовательские методики: метод определения динамики загрузки рабочей памяти в процессе решения инсайтных задач (когнитивный мониторинг) (Korovkin et al., 2018), метод графического отображения субъективных представлений о процессе решения (Spiridonov, Loginov, Ardislamov, 2020), метод анализа видеокорпусов решений (Vladimirov, Makarov, 2020) и др.

Также исследователями этих групп разрабатываются теоретические модели инсайтного решения: модель решения как осознания (Аллахвердов,

2008), сигнальная модель инсайта (Валуева, Ушаков, 2015), модель роли мыслительных схем в инсайтном решении (Коровкин, 2021а). Наша работа также посвящена разработке теоретической модели инсайта как преодоления фиксированности.

В целом можно сказать, что текущий период исследования инсайта в России, с одной стороны, характеризуется максимальной включенностью в контекст мировой науки об инсайте, с другой — имеет определенную специфику, наследующую европейские и российские традиции: высокий уровень теоретизирования и методическую изобретательность.

\* \* \*

В данной главе мы описали основные линии исследования инсайта за время существования психологии как самостоятельной науки. Отметим основные тенденции и проблемные точки, раскрытию которых будут посвящены следующие главы:

Проблема специфичности механизмов инсайтного решения, её содержания и источников этой специфичности.

Проблема единства механизмов инсайтного решения, баланса общих и задачно специфических механизмов.

Проблема функций механизмов инсайтного решения, включающая в себя проблему роли опыта.

Проблема осознаваемости и регуляции инсайта, которая рассматривается как в плане анализа интересующего нас предмета, так и в методическом плане.

## **Глава 2. Проблема специфичности инсайтного решения**

В предыдущей главе мы рассмотрели нелинейное, иногда непредсказуемое развитие взглядов на природу инсайта, которое само по себе отражает комплексность и нелинейность изучаемого явления. Следующие четыре главы посвящены более детальному конструированию предмета: мы пытаемся понять, в чём и относительно чего у него существует специфика, какие общие закономерности лежат в его основе и какие у них возможны вариации и, наконец, самое главное – какую же функцию или функции выполняет изучаемая структура. Вопросам о специфичности и границах инсайта посвящена текущая глава.

### **2.1. Варианты взглядов на специфичность**

По материалам предыдущей главы достаточно легко проследить линию дискуссий о специфичности инсайта. Глобально ее суть заключается в следующем. До 1980-х годов, как правило, считалось, что исследуется единый мыслительный процесс. Безусловно, в качестве изучаемого объекта выделяются разные задачи и, как следствие, выявляются разные закономерности мышления, но спор в основном велся в плоскости правильности объяснения и корректности проведения исследований, а не в контексте специфики инсайта. В 1980-е годы встал вопрос именно о специфичности инсайта. Трудно сказать, какая работа на данном этапе является знаковой. Может быть, это классические теоретические работы Вейсберга и Альбы (Weisberg, Alba, 1981, 1982), в которых полемика традиционно ведется в плоскости правильности и корректности, но в качестве точки зрения оппонента представляется то, что составит потом ядро теоретических представлений «специфистов». А может быть, это работа Дж. Меткалф и Дж. Вибе (Metcalf, Wiebe, 1987), в которой даны эмпирические свидетельства специфики одного из аспектов инсайтного решения по

сравнению с неинсайтным, а именно специфики метакогнитивного мониторинга. Может, знаковая работа — это работа С. Ольссона (Ohlsson, 1992), в которой он формулирует окончательную версию раннего извода теории изменения репрезентации. Трудно сказать, какая из них сыграла большую роль: все зависит от критериев сравнения. Критерии сравнения важны и в том случае, когда мы говорим о дискуссии сторонников специфического и неспецифического подходов.

Прежде всего важно, что противопоставляется изучаемому объекту. Надо сказать, что и авторы периода «единого процесса» тоже занимались противопоставлениями. Посмотрим, с чем сравнивается инсайт и творческое мышление в целом и к каким критериям, отличающим инсайт от не инсайта, эти сравнения приводят.

Самое раннее — сравнение инсайта с репродуктивными процессами: на него приходится больше всего рассуждений о специфичности. Это противопоставление мы преимущественно и будем рассматривать в данной главе. Оно наблюдается уже у Пуанкаре (Пуанкаре, 1909). В этом случае нахождение решения отличается от его вычисления или припоминания феноменальной сокрытостью от субъекта озарения. В качестве атрибутов выделяется неосознаваемость процесса, неожиданность и эмоциональная окрашенность решения. Неосознаваемость связывается с объяснением механизмов решения (происходит ненаправленная рекомбинация вариантов). Неожиданность, по сути, является следствием такого неосознаваемого рекомбинирования. Эмоции также рассматриваются Пуанкаре в контексте механизмов решения. Они выступают в роли своеобразного фильтра, помогающего выбрать изящные идеи. Про продуктивные и репродуктивные процессы говорит и К. Дункер (Дункер, 1965б), когда спорит с О. Зельцем (Зельц, 2008). Дункер утверждает, что предложенных Зельцем механизмов (дополнение комплекса знаемым) недостаточно для объяснения продуктивного мышления, и предлагает свои варианты механизмов, предполагающие анализ конфликта и синтетические суждения на его основе:

переструктурирование известного в контексте требуемого. Этот пример нам важен, во-первых, потому, что спор идет не о специфичности творчества по сравнению с репродукцией (оба согласны, что творчество от нее отличается), а об объяснении природы этой специфичности; во-вторых, заметно, что теоретические модели достаточно близки, в обеих рассматриваются опыт и контекст решения. И хотя модели Дункера и Зельца действительно серьезно отличаются (понимание характера контроля решения, механизмов, осуществляющих продвижение к цели), на них тоже видно, что часто спор теоретических моделей может оказываться спором о языке описания. Запомним этот момент, он нам пригодится при обсуждении современной стадии диалога «специфистов» и «неспецифистов».

Инсайт сравнивается также и с процессом научения (Köhler, 1921, 1925; Ohlsson, 2011). Более того, указанными авторами в указанных работах он даже рассматривается как вариант научения. По Келеру, инсайт, разумное поведение противопоставляется научению в результате проб и ошибок по критерию «постижения», «схватывания» ситуации. По Ольссону, инсайт приводит к изменению, перестраиванию структур опыта в результате столкновения с проблемой и ее решения. Происходит перевзвешивание связей в семантической сети, системе знаний, — таким образом, каждый акт решения является процессом научения. Аналогичные взгляды на изменение структуры опыта в инсайтном решении можно найти у Я.А. Пономарева (обнаружение побочного продукта) и А.М. Матюшкина (рассмотрение проблемного обучения как механизма формирования опыта) (Пономарев, 1999; Матюшкин, 1972, 1982). Важным критерием, который отличает инсайт от научения по модели проб, является переструктурирование опыта.

Кроме того, инсайт противопоставляется и сопоставляется с «ага!»-переживанием и с феноменами, которые, как и он, могут сопровождаться этими переживаниями: с «чувством на кончике языка» (ТОТ, Tip of Tongue), с сопровождаемыми «ага!»-переживаниями перцептивными феноменами (опознание объекта в затрудненных условиях, обнаружение замаскированной

фигуры), со всплывающим или выскакивающим ответом (popup) (Коровкин, 2021а). Главным критерием отличий будет являться, как и в варианте противопоставления Дункером восприятия и инсайта, переструктурирование, направленное на разрешение конфликта. Впрочем, данные феномены иногда используются для исследования инсайта: анаграммы с выскакивающим решением (Novick, Sherman, 2003; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; et al.), случаи затрудненного восприятия (Шелепин, Пронин, Шелепин, 2015), о чем подробнее мы поговорим чуть позже.

Еще одно важное сравнение — сравнение процессов перцептивных и мыслительных. Несмотря на то, что гештальтисты сравнивают процесс решения задачи с изменением видения объекта (с восприятием), они проводят границу между инсайтом и сменой фигуры и фона в двойственных изображениях. Например, Дункер считал, что главными отличиями здесь являются конфликт и его осознание при решении задачи, а также абсолютная автоматичность процесса в восприятии (Дункер, 1965б). Критерием, позволяющим развести инсайт и восприятие, является наличие в инсайтном решении целенаправленного мыслительного процесса, переструктурирование.

Наконец, процесс творческого мышления сравнивается с решением задач системами искусственного интеллекта (Брушлинский, 1970; Брушлинский, Тихомиров, 2013). В качестве основного различия указывается субъектно-деятельностная детерминированность творческого решения человека, и прежде всего — наличие в ней мотивации и целеполагания. Этот аспект мышления подробно в нашей концепции не рассматривается, но мы не можем не выделить его как важный и являющийся точкой роста для теорий творческого мышления и инсайта.

Здесь же отметим еще одну существенную вещь, касающуюся сравнения творческого решения задачи человеком и решения аналогичной задачи искусственным интеллектом. Часто при сравнении используется критерий сходства результата: если архитектура достигла той же цели, что и человек,

значит, и функционируют они подобным друг другу образом (Langley, Jones, 1988; Anderson, Matessa, Lebiere, 1997; et al.). Однако результат машиной и человеком может достигаться и достигается разными путями, что демонстрирует сопоставление игры шахматных программ и живых шахматистов (McCarthy, 1990).

Указанные сравнения служат источником для формулировки критериев, позволяющих отличить инсайтное решение от неинсайтного. С критериями далеко не все однозначно: нет объединяющей их системы и даже полного списка, нет согласия (споры идут по большинству из них), нет понимания о том, какие из них являются необходимыми и достаточными. Наконец, нет согласия в мнениях о специфичности инсайтного решения вообще.

Однако подобный список критериев может быть эвристичным. Приведем их здесь и обсудим. Вот основные из них:

- наличие неосознаваемой переработки информации (отсутствие осознаваемого контроля за процессом) (Пуанкаре, 1908; Metcalfe, Wiebe, 1987);
- внезапность решения (Metcalfe, Wiebe, 1987; Davidson, 1995);
- наличие «ага!»-переживания, озарения при нахождении решения (Пуанкаре, 1908; Bowden, 1997);
- наличие приводящих к решению специфических операций (переструктурирование) и состояний, требующих таких операций (тупик) (Дункер, 1965б; Ohlsson, 1992).

Необходимо сказать, что по всем этим линиям сравнения и критериям за время исследования инсайта накопилось большое количество противоречивых данных, которые мы рассмотрим в подразделе «Мозаичность феноменологии инсайта» в следующей главе и далее обсудим, как такая мозаичность может быть непротиворечиво систематизирована.

## 2.2. Параметры различения инсайтных и неинсайтных решений

Дискуссию, развернувшуюся в период диалога двух моделей — специфичности и неспецифичности инсайтного решения, — можно анализировать в двух планах: в историческом (говорить о прямой полемике авторов, придерживающихся полярных точек зрения) и содержательном (говорить о параметрах возможной специфики). Мы предложим гибридный вариант: сначала обозначим варианты специфичности, относительно которых ведется спор, а потом обсудим развитие каждого из них.

В качестве основных параметров инсайтного и неинсайтного решения рассматриваются: особенности операций мыслительного процесса (Ohlsson, 1992; Davidson, 2003); регуляция мыслительного процесса: эвристики (Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004), управляющие функции (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Reverberi et al., 2005; Chuderski, 2014) и метакогниции (Metcalfе, Wiebe, 1987; Danek, 2013); работа внимания (Fredrickson, 1998; De Dreu et al., 2012); функционирование памяти, прежде всего рабочей (Chuderski, 2014; Lv, 2015) и долговременной рабочей (Seifert et al., 1995); участие в процессе решения эмоций (Isen, Daubman, Nowicki, 1987; Fredrickson, 1998). Безусловно, исследований по данным направлениям больше, здесь мы указали только этапные или обзорные публикации.

Основная линия дискуссии (спор сторонников теории изменения репрезентации и теории мониторинга прогресса) строится вокруг первых двух: специфического набора операций и регуляции процесса (речь преимущественно идет об эвристиках), мы ее изложим в первой части данного подраздела. Остальные направления дискуссии являются побочными ветвями спора и существуют относительно самостоятельно. О них речь пойдет во второй части.



### ***2.2.1. Генеральная линия дискуссии о специфичности: специфичность процесса (операции и эвристики).***

Мы уже говорили о диалоге специфических и неспецифических моделей инсайта в прошлой главе, здесь же очертим также и истоки этого диалога. Хотя до возникновения специфического подхода представление об общем механизме решения задач было нормой, первый ход сделали сторонники подхода неспецифического (*nothing-special approach*). Мысль о том, что процесс един, была не нова, — вероятно, сторонникам теории задачного пространства не давали покоя задачи-аномалии. Решение этих задач, с одной стороны, плохо описывалось теорией задачного пространства, с другой — интуитивно представлялось, что решение связано с процессами восприятия. Ключевой работой, пожалуй, оказалась работа Р. Вейсберга и Дж. Альбы, в которой они попытались показать несостоятельность гештальтистского объяснения и объяснить решение в рамках модели, совместимой с теорией задачного пространства (Weisberg, Alba, 1981). Свое внимание авторы направили на типичные гештальтистские задачи: «9 точек» (их нужно соединить четырьмя прямыми линиями, проходящими через все точки, не отрывая руки) и «6 спичек» (из них нужно сложить 4 равносторонних треугольника). Условия и решение этих задач представлены на рисунке 6.

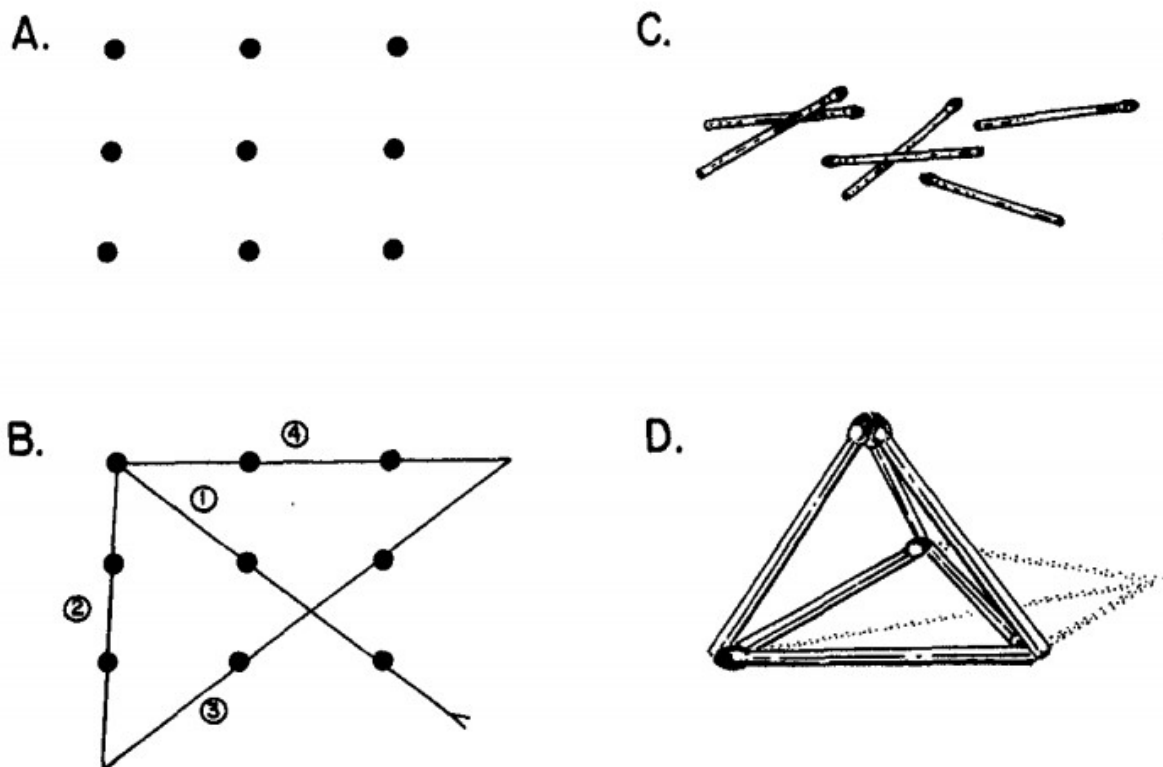


Рисунок 6. Задачи «9 точек» и «6 стичек»: условия (A, C) и решения (B, D)  
(источник: Weisberg, Alba, 1981, p. 170)

В своем исследовании авторы показали, что прямая подсказка выйти за пределы квадрата не помогает испытуемым, зато помогает опыт решения задач, где тренируются отдельные элементы решения (фактически тренировка). Выводы, которые сделали авторы, предполагают несостоятельность гештальтистского объяснения процесса решения: трудность решения заключается не в фиксации, а процесс решения не имеет ничего общего с восприятием. Авторы предложили отказаться от терминов «инсайт» и «фиксированность» при объяснении решения задач. В качестве объяснения источников трудности рассматриваемых задач Вейсберг и Альба рассматривают наличие (формирование в ходе научения) соответствующего опыта, который и приводит к решению задачи, хотя и отмечают, что по прошествии времени решение может забываться. Отметим, что задача «9 точек» и далее будет являться основным модельным объектом, на котором проверяются положения специфической и неспецифической теорий.

Р. Доминовски (Dominowski, 1981) и П.Эллен (Ellen, 1982) подвергли критике логику рассуждений Вейсберга и Альбы. Критикуя первую серию эксперимента, Доминовски говорит о нерелевантности прямой вербальной подсказки выхода за пределы. Она, являясь вербальной инструкцией, сама требует понимания и включения в структуру задачи. В то же время он утверждает, что более адекватная перцептивная подсказка может способствовать успешному решению, — в частности, приводит пример работы Н. Майера и Г. Кассельман (Maier, Casselman, 1970), в которой варьировалось условие предъявления задачи «9 точек». Один из вариантов предъявления был классический, второй заключался в широкую квадратную рамку, внутри которой помещалось условие и можно было начертить решение. Во втором случае количество выходов за пределы и эффективность решения были выше. Аналогичную эффективность перцептивной подсказки мы увидим и далее, причем она будет отмечаться как сторонниками специфического подхода (Öllinger, Jones, Knoblich, 2014b), так и их оппонентами (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001).

Также Доминовски пишет о том, что авторы спорят не столько с гештальтистскими представлениями, сколько с их интерпретацией: Дункер и его единомышленники не понимают инсайт как мистический процесс, предвосхищающий решение; более того — ряд экспериментальных манипуляций и объяснений их результатов Вейсбергом и Альбой похожи на рассуждения Дункера. Тренировка, приводящая к решению, похожа на нахождение функционального решения. Опять же, Дункер не считает, что все решение сводится только к обнаружению принципа (обнаружению релевантного решению домена знаний, в терминологии Вейсберга и Альбы), что ему и гештальтистам в целом приписывается критикуемыми Доминовски авторами. Доминовски считает, что теоретический спор Вейсберга и Альбы с гештальтистами сводится к разной расстановке акцентов (гештальтисты обращают внимание на поиск функционального решения, а Вейсберг и Альба — на решение целиком) и к разнице языков описания (Вейсберг и Альба в

некотором смысле «переформулируют идеи гештальтистов на более современном языке» (Dominowski, 1981, p. 195)).

П. Эллиен также говорит о том, что «гештальтисты» в представлении Вейсберга и Альбы имеют мало общего с настоящими гештальтистами (Ellen, 1982). Анализируя работы Майера, Эллиен говорит, что у Майера в частности и у гештальтистов в целом не отрицаются процессуальность решения и роль опыта. Процесс нахождения решения присутствует, но может субъективно не осознаваться. Опыт же также важен, но важен в контексте включения его в понимание сути конфликта и направления решения. Неудивительно, говорит Эллиен, что подсказка в исследовании Вейсберга и Альбы могла не сработать: она была нерелевантна конфликту. Сомневается Эллиен и в предложенных критикуемыми авторами механизмах решения. Сомневаться его заставляет эффективность экспериментальных манипуляций Вейсберга и Альбы, приводящих лишь менее половины испытуемых к решению задачи: такие воздействия, по его мнению, не являются универсальным рецептом успеха и задача скрывает в себе трудности, не учтенные исследователями. Эллиен говорит о том, что гештальтистская метафора изменения видения позволяет описать в решении то, что нельзя сделать с помощью модели Вейсберга и Альбы: механизм изменения хода мысли, связанный с включением некоторого элемента задачи в контекст проблемы.

Вейсберг и Альба отвечают Эллиену на критику низкой эффективности их подсказок (Weisberg, Alba, 1982). Они говорят о том, что подсказывается часть процедуры решения, которое должно быть далее достроено испытуемыми с учетом подсказанного. В той же статье они продолжают критику гештальт-подхода, говоря о том, что гештальтистская метафора ничего не проясняет в процессе решения. Она не эвристична для понимания его механизмов и носит произвольный и оценочный характер.

Как мы видим, в начале дискуссии о специфичности инсайта речь еще почти не ведется о конкретных механизмах решения, но основные позиции этой дискуссии уже явлены: у сторонников неспецифического подхода —

отрицание роли низкоуровневых механизмов в решении и попытка создать универсальную модель решения, включающую только мыслительные механизмы; у сторонников подхода специфического — включение низкоуровневых немислительных механизмов, управляемых целью, в структуру инсайтного решения.

На новый виток дискуссия вышла в 1990-х годах. Если изложенный выше диалог — это спор об интерпретации исследований мыслительного процесса в терминах классического гештальт-подхода и традиционной вариации теории задачного пространства, то на новом витке сталкиваются теории, модифицированные в том числе и с учетом задач-аномалий: это, как мы упоминали, теория изменения репрезентации (Ohlsson, 1992) и теория мониторинга прогресса (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001). Обсуждается проблема специфики операционального состава инсайтного процесса и эвристик, его регулирующих.

Основные моменты дискуссии мы обсудили в прошлой главе. Напомним лишь самые важные ее вехи, а остальное время посвятим обсуждению экспериментальной проверки специфичности процесса инсайтного решения. С. Ольссон говорит о том, что сами по себе инсайтные процессы — часть процесса решения задач. В целом процесс решения хорошо описывается теорией задачного пространства. Потребность в инсайтных процессах возникает в том случае, когда построенное задачное пространство не позволяет найти решение, что ведет к возникновению состояния тупика (*impasse*) (Kaplan, Simon, 1990). Инсайтные процессы направлены на преодоление тупика. Преодоление тупика, возникшего в ходе решения, — это по Ольссону, и есть суть инсайтного процесса. В своей работе (Ohlsson, 1992) он отводит специальный раздел для разграничения инсайта и сходных феноменов (функциональной фиксированности, инкубации и т.д.), которые не предполагают преодоления тупика и, следовательно, инсайтом не являются. В разных работах он выделяет различный набор операций, позволяющих преодолеть тупик: в начальном варианте теории (Ohlsson, 1992) это

перекодирование (глобальное изменение параметров репрезентации), разработка (включение в репрезентацию ранее не учтенных элементов), ослабление ограничений (пересмотр и изменение правил изменения репрезентации); в развивающих его теорию экспериментальных работах (Knoblich et al., 1999; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; et al.) это декомпозиция чанка (разделение целого, ранее не рассматривавшийся механизм) и ослабление ограничений (наиболее эмпирически разработано); наконец, на позднем этапе развития теоретической модели (Ohlsson, 2011) — это перераспределение активации сети, рассматриваемое как универсальное основание всех вышеперечисленных операций. Как мы уже говорили в предыдущей главе, среди этих механизмов переструктурирования есть низкоуровневые, подобные перцептивным процессам (декомпозиция чанка), и высокоуровневые, связанные с анализом правил (ослабление ограничений).

В цикле экспериментальных исследований на материале «спичечной алгебры» Ольссон и коллеги получили ряд закономерностей, раскрывающих специфику и взаимную независимость декомпозиции чанка и ослабления ограничений. Кноблих и коллеги показали различные уровни сложности ослабления ограничений (Knoblich et al., 1999). Например, в задачах, использованных в данной работе требовалось сделать равенство верным, переставив всего одну спичку. Перенести спичку из числа в число ( $IV = V - III$ ) легче (решение:  $IV = VI - II$ ), чем построить двойное равенство, редко встречающееся в практике  $III = III - III$  (решение:  $III = III = III$ ). Также они выявили независимость механизмов декомпозиции чанка и ослабления ограничений: внутри серии однотипных задач, предполагающих один и тот же механизм, наблюдается выраженный перенос опыта, в то время как между задачами, требующими разных механизмов решения, перенос не выражен.

В другом исследовании показано, что изменение структуры работы с репрезентацией предшествует нахождению и пониманию решения (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). Авторы осуществляли регистрацию движения глаз в процессе решения и сравнивали количество фиксаций на отдельных элементах

задачи. Было установлено, что в случае успешного решения на этапе, предшествующем нахождению ответа, испытуемые тратят больше времени на работу с теми элементами репрезентации, которые важны для решения.

Ревербери и коллеги показали, что механизм ослабления ограничений связан с функционированием лобных долей, контроля (Reverberi et al., 2005). Пациенты с поражением конвекситальной префронтальной коры лучше справлялись с задачами вида  $III+III=III$ , чем здоровые испытуемые. Авторы объясняли это тем, что префронтальная кора связана с построением правил и удержанием их в процессе работы. Соответственно, у пациентов с нарушениями в ее работе правила, не затрудняют решение задачи.

Интересна серия работ по изучению мозговых механизмов декомпозиции чанка, выполненная Г. Кноблихом и коллегами на материале решения задач с китайскими иероглифами (Luo, Niki, Knoblich, 2006; Wu et al., 2009; Wu, Knoblich, Luo, 2012). Материал удобен тем, что иероглиф может быть разложен на один или несколько радикалов — семантических основ, которые могут варьироваться добавлением штрихов. При этом радикал может иметь смысл и сам по себе, а штрих нет. Образующиеся фигуры будут создавать чанк, от видения которого сложно отказаться. При этом чанки могут быть «плотными» (tight), трудно декомпозируемыми, и «свободными, рыхлыми» (loose), которые декомпозируются легче.

На рисунке 7 приведены примеры «плотного» и «рыхлого» чанка на материале китайских иероглифов в сравнении их с чанками «спичечной алгебры».

	Question	Key decomposition	Result
Loose	matchstick $IV = III + III$	$IV \left\langle \begin{matrix} I \\ V \end{matrix} \right\rangle VI$	$VI = III + III$
	character $\equiv \quad   \text{日}$ (three old)	$  \text{日} \left\langle \begin{matrix}   \\ \text{日} \end{matrix} \right\rangle \text{日}$	$\text{王} \quad \text{日}$ (king day)
Tight	matchstick $XI = III + III$	$X \left\langle \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} \right\rangle V$	$VI = III + III$
	character $\equiv \quad \text{四}$ (three four)	$\text{四} \left\langle \begin{matrix}   \\ \text{匹} \end{matrix} \right\rangle \text{匹}$	$\text{王} \quad \text{匹}$ (king mate)

Рисунок 7. Примеры «плотных» (нижний ряд) и «рыхлых» (верхний ряд) чанков в задачах с иероглифами и в «спичечной алгебре» (источник: Wu et al., 2009, p. 106)

Было установлено, что при декомпозиции чанка существенную роль играют мозговые механизмы, задействованные и в построении визуального образа. В частности, в ходе декомпозиции чанка подавляется активность проекционных зон зрительной коры и повышается активация ее ассоциативных отделов так реализуется необходимость отвлечения от входной зрительной информации (Luo, Niki, Knoblich, 2006). Установлено, что количественные показатели трудности декомпозиции (перцептивная плотность) связаны с интенсивностью подавления активности зрительной коры. Подавление интенсивней в случае работы с трудной задачей (плотным чанком) (Wu et al., 2009). Показана специфика работы с различными источниками трудности — знакомостью и перцептивной плотностью, — за которую отвечают различные зоны мозга. Преодоление перцептивной плотности, как упоминалось в предыдущих анализируемых работах, связано с подавлением входной зрительной информации. Преодоление знакомости достигается подавлением семантической активации и изменением работы зон, связанных с контролем (нижняя лобная извилина) и детекцией противоречий (зона АЦЦ). В наибольшей степени активность наблюдается при максимально сложных условиях («плотный» и знакомый чанк) (Wu, Knoblich, Luo, 2012).

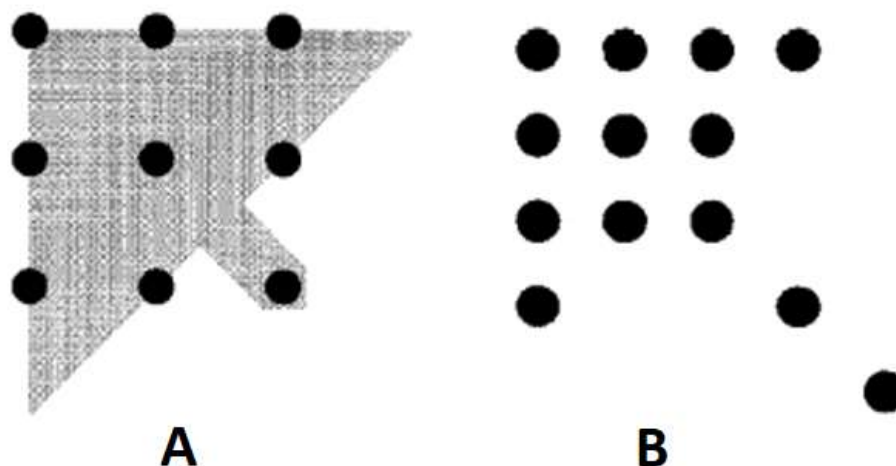


Отметим выявленную в данных исследованиях важность механизмов подавления для разрушения инициальной репрезентации, необходимого для решения задачи.

А.В. Чистопольская и соавторы обращают внимание на то, что пара механизмов — декомпозиция чанка и ослабление ограничений — отличается сразу по двум основаниям: высокоуровневость/низкоуровневость и работа с правилами или объектами. Соответственно, наряду с механизмами, описанными Ольссоном и коллегами, авторы предполагают наличие дополнительных механизмов: декомпозиция высокоуровневого чанка (например, семантического) и ослабление низкоуровневых ограничений (например, логика построения решения в задаче «9 точек»). В исследовании они показывают взаимную независимость данных механизмов (Чистопольская и др., 2021).

В теории мониторинга прогресса, как мы говорили в первой главе, не идет речи о специфических механизмах решения при решении задач-аномалий. Механика соотносится с классическим вариантом теории задачного пространства. Основным механизмом (эвристикой), управляющим целенаправленностью процесса решения, признается эвристика максимизации, являющаяся изводом механизма восхождения к вершине. С учетом возможности перестройки задачного пространства, допущенной в работе Саймона и Каплана (Kaplan, Simon, 1990), описывается механизм, обеспечивающий такую перестройку. Авторы модели говорят о нем как эвристике ослабления ограничений (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001). С одной стороны, механизм может рассматриваться как вариация эвристики анализа цели и средств, с другой — соотносим с ольссоновским ослаблением ограничения, а частично и с двумя другими механизмами: перекодированием и разработкой (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001). Изначально авторы говорят о преимущественно высокоуровневом, доступном сознанию управлении и отвергают возможность неосознаваемых низкоуровневых механизмов.

Дискуссия между сторонниками моделей изменения репрезентации и мониторинга прогресса ведется на поле спора о трудностях в решении задачи и о характере этих трудностей. Рассмотрим часть дискуссии, которая делает диалог максимально понятным. Сторонники теории изменения репрезентации говорят о том, что главной трудностью является недостаток горизонта планирования, не позволяющий удержать задачное пространство целиком. Соответственно, в начале решения первыми ходами испытуемый старается максимально приблизиться к цели (эвристика максимизации), но это может создавать трудность, поскольку эвристика максимизации уводит в сторону от основной линии решения (misleading). На примере задачи «9 точек» это выглядит так: испытуемый первыми двумя движениями старается зачеркнуть максимум точек, что приводит его к конфигурациям, либо делающим решение невозможным, либо не сильно продвигающим в решении. Перцептивные ограничения не являются существенной трудностью. Соответственно, подсказки, направляющие движения, будут эффективны, а перцептивные — нет. На рисунке 8 представлены варианты подсказки, эффективность которых проверяется в серии работ Дж. МакГрегора, Т. Ормерода и Э. Кроникла. Перцептивная подсказка (панель А на рисунке 8) оказывается неэффективной (Chronicle, Ormerod, MacGregor, 2001). Подсказка, задающая направление решения через провоцирование применения эвристики максимизации (вариант задачи «13 точек») (Панель В на рисунке 8) оказывается эффективной (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001).

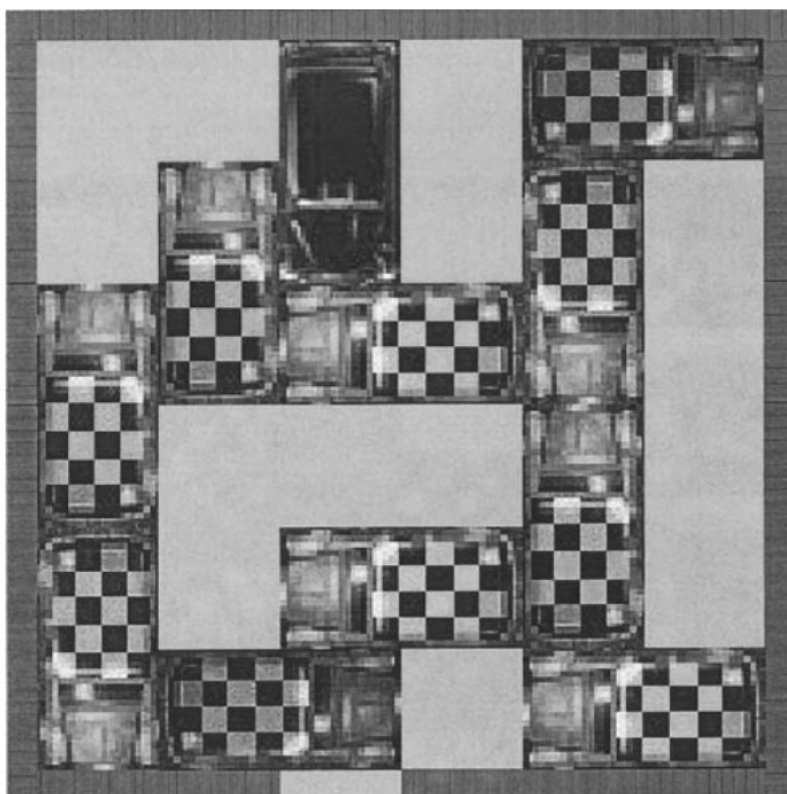


*Рисунок 8. Варианты подсказки к задаче «9 точек». На изображении «А» перцептивная подсказка (Chronicle, Ormerod, MacGregor, 2001, p. 904). На изображении «В» подсказка процедурная, направляющая решение (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001, p. 178).*

Отметим, что оба варианта подсказки могут рассматриваться и как низкоуровневые перцептивные, меняющие инициальную репрезентацию задачи. Первая подсказка может быть неэффективной по причине того, что как раз дает перцептивную фигуру (стрелка с толстым основанием), конкурирующую с целевым состоянием (стрелка с тонким основанием).

Сторонники специфических моделей также работали с задачей «9 точек». Т.Кершоу и С.Ольссон в качестве одной из основных трудностей рассматривали поворот вне точки (non dot turn) и, соответственно, включение точек поворота в репрезентацию целевой конфигурации (Kershaw, Ohlsson, 2004). Эта трудность может интерпретироваться как имеющая в том числе и перцептивную природу. Оллингер и коллеги проверили предположения Кершоу и Ольссона о существенной трудности поворота вне точки и о суммации эффекта преодоления ограничений. Для решения задачи необходимо преодолеть их все, соответственно, подсказка максимального их числа максимально увеличивает вероятность ее решения, что и доказано авторами (Öllinger et al., 2014b).

Как мы уже упоминали, имеется две работы, где осуществляется попытка организации критического эксперимента и сталкиваются обе модели. Г. Джонс (Jones, 2003) отмечает, что модели сложно столкнуть на материале адекватной для этого задачи. Задачи «спичечной алгебры» не подходят для проверки предсказания теории мониторинга прогресса. Для решения необходимо сделать одно движение, задача преимущественно решается в уме и мы не можем наблюдать процесс. Задача типа «9 точек» лучше подходит для заявляемых Джонсом целей, но имеет недостаток — разрыв процесса на пробы (итоговое количество ходов ограничено, а решение разделено на пробы, каждая из которых, кроме последней, в случае решения заканчивается тем, что решатель понимает, что нарисованная им конфигурация не ведет к решению). Джонс говорит о том, что лучше было бы смоделировать непрерывный процесс. В качестве задачи, более пригодной для сравнения моделей, он использует задачу «Парковка». Один из ее вариантов представлен на рисунке 9. Задачей испытуемого является передвижение автомобилей с целью освободить дорогу такси (машина с черной крышей) для выезда с парковки. Машины могут перемещаться только назад и вперед.

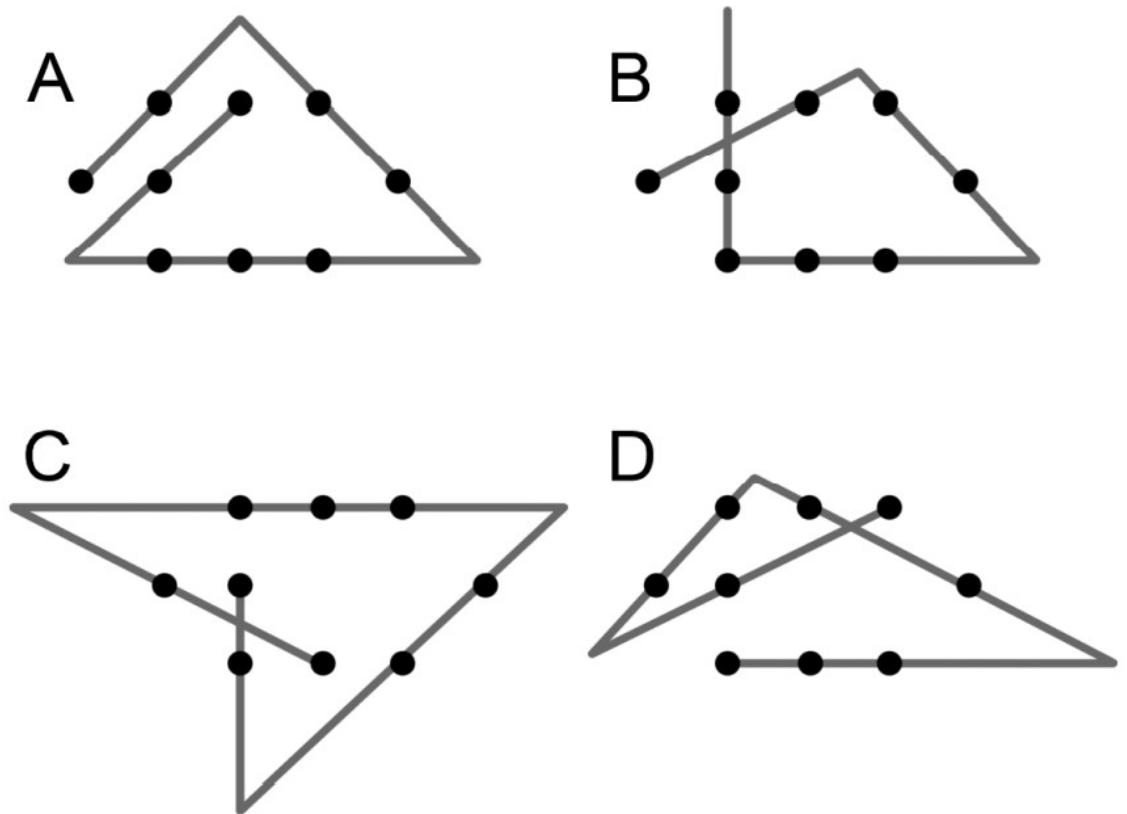


*Рисунок 9. Пример задачи «Парковка» (Jones, 2003, p. 1020)*

Теория изменения репрезентации, по мнению Джонса, должна предсказывать трудность перемещения целевого автомобиля (возникновение тупика в данном месте: замедление манипуляций). Теория мониторинга прогресса предсказывает распределение времени наступления тупика в зависимости от величины горизонта планирования (люди с величиной горизонта планирования в два хода должны попадать в тупик в случае перемещения ближайшего препятствия, и т.д.). Критической манипуляцией является разворот игрового поля. Теория изменения репрезентации предсказывает разницу в сложности решения в данном случае по сравнению с контролем, теория мониторинга прогресса — нет. Предсказания о тупике, связанном с перемещением целевого автомобиля, подтверждаются, предсказания о распределении тупиков, связанных с перемещением препятствий, подтверждаются частично: не наблюдается предсказанного распределения частот, но длительность тупика в соответствующих моментах дает картину, близкую к ожидаемой. Критическое условие с поворотом

приводит к изменению времени решения. Таким образом Джонс говорит о том, что исследование дает аргументы в пользу обеих моделей, но в критических условиях — аргументы в пользу теории изменения репрезентации.

С.Ю. Коровкин в качестве задачи для критического эксперимента предлагает модифицированную задачу «9 точек». Задача и варианты ее решения представлены на рисунке 10.



*Рисунок 10. Модифицированная задача «9 точек» и варианты ее решения  
(Коровкин, 2021а, с. 227)*

Согласно полученным им данным, теория изменения репрезентации должна предсказывать вариант В (наименьшее количество поворотов вне точек), теория мониторинга прогресса говорит об эвристике максимизации — стремлении первым ходом зачеркнуть максимальное количество точек. Здесь это варианты В и D. Наиболее часто находится решение А, не соответствующее предсказаниям, но согласующееся с общими

гештальтистскими предположениями: получившаяся конфигурация максимально отвечает признакам хорошей фигуры.

Как мы уже упоминали, современное состояние дискуссии характеризуется максимальным сближением позиций: Р. Вейсберг признает, что возможны редкие специфические механизмы, связанные с преодолением трудностей в отдельных задачах, но в остальном (в подавляющем большинстве случаев) теория задачного пространства успешно справляется с описанием процесса (Weisberg, 2015), с чем с самого начала был согласен С. Ольссон (Ohlsson, 1992).

Подводя итог, обозначим позиции, по которым достигнут относительный консенсус:

1. Большая часть мыслительного процесса описывается теорией задачного пространства.
2. В случае возникновения тупика включаются процессы, приводящие к реформатированию репрезентации (задачного пространства).
3. Эти процессы имеют низкоуровневую природу, близки перцептивным процессам и слабо контролируются сознанием.

### *2.2.2. Линии поиска специфичности инсайта*

Рассмотрим далее, как вопрос о специфичности инсайтного решения обсуждается в контексте его частных характеристик и участия в нем отдельных процессов.

**Метакогнитивный мониторинг решения.** Данная линия тоже относится к проблеме управления процессом, как и исследование эвристик. В работах, принадлежащих к этому направлению, рассматриваются проблемы роли и динамики в инсайтном решении метакогниций и метакогнитивных чувств. Особое внимание уделяется вопросу о роли «ага!»-переживания. Исследуемые процессы обеспечивают слабо осознаваемый компонент контроля. основополагающей работой в данном направлении стала статья Дж.

Меткалф и Д. Вибе (Metcalfе, Wiebe, 1987). Авторы показали различия в процессе субъективного мониторинга приближения к нахождению решения в инсайтных и неинсайтных задачах. Во время решения задач раз в 15 секунд испытуемых просили оценить субъективное чувство близости к ответу (чувство «теплоты»). Они должны были отмечать степень «теплоты» на линии размером 3 сантиметра. Если при решении неинсайтных (алгебраических) задач наблюдалась динамика субъективного приближения к ответу, то при инсайтном решении оценки испытуемых были хаотичны и плохо прогнозировали близость к решению. Похожие данные о том, что испытуемые плохо могут осознавать процесс решения — и даже о том, что осознание и вербализация мешают инсайтному решению и не оказывают такого влияния на решение неинсайтное — были получены Скулером и коллегами (Schooler, Ohlsson, Brooks, 1993).

Вейсберг критикует работы Меткалф, посвященные непредсказуемости инсайтного решения, по нескольким направлениям (Weisberg, 1992). Содержательно он сомневается в адекватности измерения прогресса в решении чувством теплоты, предполагая, что такое чувство может отражать не столько процесс решения, сколько иные явления, — например, знакомство с процедурой решения алгебраических задач (испытуемый представляет, как они решаются, и может сопоставить актуальное решение с опытом). Методически он подвергает критике используемую процедуру анализа динамики (вероятность оценки определенного значения в определенный отрезок времени) и круг в доказательстве (задачи объявляются инсайтными на основании того, что при их решении наблюдается определенный паттерн динамики чувства теплоты, а потом паттерн содержательно интерпретируется как особенность этих задач).

Поддержку критики Вейсберга можно наблюдать и в ряде работ, выполненных в парадигме сравнения однотипных задач, решенных с «ага!»-переживанием и без такового. Работы такого типа предполагают постэкспериментальную оценку наличия «ага!»-переживания решения задач



одного типа (анаграммы, триады CRA, текстовые задачи и т.п.). Такая парадигма направлена на нивелировку влияния конкретной задачи. В работах Дж. Эллис и коллег, выполненных в указанной парадигме, продемонстрировано, что при решении модифицированных анаграмм может не наблюдаться различий в глазодвигательной активности между субъективно инсайтными и субъективно неинсайтными задачами (Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; Ellis, 2012).

Однако другие работы, выполненные в этой же парадигме, можно рассматривать в контексте поддержки результатов Меткалф. Субъективно инсайтные и неинсайтные решения различаются. При этом различаются они не по параметрам метакогниций, а по когнитивной составляющей, или по параметрам мозговой активности, связанным с переработкой информации (Luo, Niki, Knoblich, 2006; Kounios, Beeman, 2009; Wong, 2009; Wu et al., 2009; Wu, Knoblich, Luo, 2012), что может позволить снять критику Вейсберга о круге в доказательствах.

Меткалф в своих работах говорит о негативной специфике метакогнитивной регуляции инсайта: по ее данным, инсайтное решение тем и отличается от неинсайтного, что метакогнитивная регуляция в нем не наблюдается, однако есть свидетельства, что метакогниции и метакогнитивные чувства отражают протекание инсайтного процесса. Так А. Данек и Дж. Вайли показывают, что параметры «ага!»-переживания отличаются при истинном и ложном инсайтах (Danek, Wiley, 2017). Оценки истинных решений превосходят оценки ложных по шкалам «удовольствие», «уверенность», «внезапность» (сравниваются правильно и неправильно решенные задачи, о правильности решения которых испытуемый не знает). Существует также ряд современных данных о функциях метакогниций в инсайтном решении (Danek et al., 2013; Валуева, Ушаков, 2015; Kizilirmak et al., 2016) и их процессуальных параметрах (Bilalić et al., 2019; Bilalić et al., 2021), которые мы обсудим в соответствующих разделах. Кроме того, процедура, аналогичная процедуре Дж. Меткалф, использовалась в

исследовании Дж. Чейна и коллег, в котором испытуемые, успешно решившие задачу «9 точек», в отличие от не решивших, продемонстрировали рост рейтинга чувства теплоты (приближения к решению) на протяжении последних 15 секунд решения (Chein et al., 2010).

Когда речь идет о метакогнициях и метакогнитивных чувствах, часто вместе с этим рассматривается и роль *эмоций* в инсайтном решении. Большинство метакогнитивных чувств (и особенно «ага!»-переживание) имеют выраженную эмоциональную окраску. Эмоции могут выполнять как информационную функцию и в этом смыкаться по механике воздействия на решение с метакогнициями (Schwarz, Clore, 1983; Валуева, Ушаков, 2015; Danek, Wiley, 2017), так и опосредованно воздействовать на протекание когнитивных процессов во время решения (Fredrickson, 1998). Чаще всего говорят о связи эффективности решения с валентностью эмоций. В этой сфере накоплено достаточно большое количество парадоксальных результатов: и положительные, и отрицательные эмоции могут как фасилитировать решение инсайтных и неинсайтных задач, так и затруднять их. Это может быть связано с неоднородностью процесса решения, с характером воздействия и с критериями инсайтности, о чем речь пойдет в разделах, посвященных метакогнитивной регуляции и процессуальным характеристикам инсайта. Такое опосредованное воздействие может осуществляться в нескольких направлениях. Это может быть влияние на процессы внимания: сильные негативные эмоции приводят к сужению фокуса внимания (Easterbrook, 1959), а позитивные — к его расширению (Fredrickson, 1998). Первое в большей степени способствует решению неинсайтных задач, требующих концентрации на вычислительных процессах, второе приводит к возможности соединить в фокусе внимания удаленные ассоциации и способствует инсайтному решению. Влияние также может быть оказано на эвристики, связанные с решением: Г. Кауфман и С. Восбург пишут, что эмоциональные переживания различной валентности активируют различные эвристики критериев оценки пригодности найденного решения (Kaufmann, Vosburg, 1997). Положительные

эмоции активируют эвристику (стратегию) удовлетворения, которая помогает быстро найти сравнительно правдоподобный ответ. Эта эвристика эффективна, когда контроль пригодности завязан на внешнюю обратную связь, которая не позволяет реализовывать внешне пригодные решения, не ведущие к ответу. Негативные эмоции приводят к активации эвристики (стратегии) оптимизации, направленной на организацию проверки пригодности решения до попыток его реализации. Такая эвристика продуктивна в ситуации текстового предъявления задачи или в ситуации высокой цены ошибки.

Существуют также смешанные модели воздействия, учитывающие не только валентность, но и параметр активации. Так, К. Де Дре, М. Баас и Б. Нийстад предлагают модель двойного пути, утверждая, что к повышению эффективности творческого решения приводят только те эмоции, которые провоцируют повышение активации (De Dreu, Baas, Nijstad, 2008). Последнее, в свою очередь, приводит к повышению мотивации и увеличению емкости рабочей памяти. При этом при положительном эмоциональном фоне решатель добивается успехов за счет использования широких категорий и повышения гибкости, а при негативных — за счет повышения настойчивости.

**Рабочая память.** Специфичность ее работы в процессе инсайтного решения является в последнее время одной из ключевых тем. Это подтверждается большим количеством обзоров исследований роли рабочей памяти в инсайтном решении (Hambrick, Engle, 2003; Conway et al., 2005; Wiley, Jarosz, 2012; Chuderski, 2014; Владимиров, Коровкин, 2014; Lv, 2015; Chuderski, Jastrzębski, 2017), а также диссертаций, посвященных этой проблеме, в том числе и на русском языке (Чистопольская, 2017; Савинова, 2020).

В данном разделе мы кратко обсудим и систематизируем роль блоков рабочей памяти, связанных с управлением процессом (иногда она изучается самостоятельно в контексте управляющих функций (executive functions)), и роль подчиненных систем. Подробнее проблема раскрыта в упомянутых выше

обзорах и диссертациях. Чаще всего она обсуждается в контексте моделей, построенных на процессуально-структурном понимании рабочей памяти (Baddeley, Hitch, 1974; Baddeley, 2002), или моделей, базирующихся на понимании рабочей памяти как способности (Daneman, Carpenter, 1980; Models of..., 1999; Miyake et al., 2000; Величковский, 2015). В связи с тем, что используются разные модели и методы исследования рабочей памяти, различные варианты мыслительных задач и т.п., данные о роли рабочей памяти в инсайтном решении получают достаточно противоречивыми. Здесь мы будем говорить преимущественно о согласованных фактах, а противоречия в данных и источники этих противоречий обсудим в разделе, посвященном мозаичности феноменологии инсайта, и разделах, в которых анализируются причины такой мозаичности.

**Управляющий контроль.** Есть некоторый консенсус в том, что управляющий контроль в большей степени участвует в решении неинсайтных задач и в инсайтном решении задействуется в меньшей степени (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Hambrick, Engle, 2003; Chuderski, 2014; Vladimirov, Chistopolskaya, Korovkin, 2015; Stuyck, Cleeremans, Van den Bussche, 2022). Объясняется это тем, что в неинсайтных задачах требуется удерживать программу решения, правила осуществления операций, хранить промежуточные результаты. Однако есть данные, свидетельствующие, что управляющие функции могут быть важны и при инсайтном решении: блокировка их работы снижает эффективность решения шахматных этюдов (Robbins et al., 1996), затрудняется выполнение когнитивного мониторинга (Korovkin et al., 2018), успешность решения связана со значениями рабочей памяти, измеряемыми психометрически (Chuderski, 2014). А. Аш и Дж. Вайли показывают, что уровень рабочей памяти важен для успешности решения только тех инсайтных задач, которые требуют большого количества действий (Ash, Wiley, 2006). Как правило, степень вовлечения управляющего контроля зависит от степени сложности материала, с которым приходится оперировать (Baddeley, Elridge, Lewis, 1981; Korovkin et al., 2018; Савинова, 2020), хотя

возможны и другие альтернативные объяснения: вычислительные операции в инсайтной фазе, проверка реализуемости решения и вербализация в его конце (Савинова, 2020). Данные об отсутствии участия управляющих функций в инсайтном решении, возможно, могут быть объяснены тем, что в используемых задачах низко содержание вычислительного компонента, условия достаточно просты и их хранение не превышает емкости хранилища (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Fleck, 2008; Gilhooly, Fioratou, 2009). Наконец, есть данные о негативной роли контроля или эффективности его подавления: лобные пациенты легче справляются с решением определенных инсайтных задач (Reverberi et al., 2005); малые дозы алкоголя, но превышающие уровень 0,7 промилле, приводят к повышению эффективности в решении заданий CRA (Jarosz, Colflesh, Wiley, 2010); параметры рабочей памяти и экспертности имеют обратную корреляцию с успешностью решения задач на креативность (Ricks, Turley-Ames, Wiley, 2007); испытуемые, разбуженные в быстрой фазе сна (связана с подавлением контроля), лучше решают анаграммы, чем разбуженные в фазе медленного сна (Walker et al., 2002), а также в данном состоянии лучше устанавливают отдаленные ассоциации (Stickgold et al., 1999). Указанные выше данные могут говорить о том, что в процессе инсайтного решения необходимо разрушение устоявшихся схем и программ решения.

Иногда роль контроля в инсайтном решении рассматривается в контексте изменения работы *внимания*. Совместное рассмотрение процессов внимания и функционирования систем контроля объясняется в том числе и моделями рабочей памяти, где отдельные подсистемы (центральный исполнитель) выполняют функции, традиционно рассматриваемые как функции внимания (Baddeley, Hitch, 1974; Baars, Gage, 2010). Данные по участию внимания также противоречивы, что тоже может быть связано с различием его функций на разных этапах решения и при решении отличающихся задач (Ермакова, Владимиров, 2017b). Внимание может быть полезным для удержания основной линии решения (De Dreu et al., 2012),

однако низкий уровень рабочей памяти и рассеянное внимание может приводить к повышению чувствительности к подсказкам (Ansburg, Hill, 2003). Б. Фредриксон говорит об опосредующей роли эмоций, которые могут менять фокус внимания (положительные расширяют, негативные сужают) на решение задач (Fredrickson, 1998). Вегбрейт и коллеги показывают, что сужение фокуса внимания снижает инсайтность решения заданий CRA, а расширение фокуса, напротив, повышает (Wegbreit et al., 2014). Объясняется это тем, что при расширении фокуса человек может одновременно заметить отдаленные признаки объекта. Ольссон рассматривает изменение фокуса внимания как один из механизмов изменения репрезентации (Ohlsson, 1984a). Также есть данные о роли особых состояний внимания. С. Агноли и коллеги показали, что существует связь состояний «блуждания ума» (mind wandering) и «осознанности» (mindfulness) со способностью решить задания на креативность: преднамеренно вызываемое состояние блуждания ума предсказывает эффективность решения задач, требующих креативности (Agnoli et al., 2018). При склонности к спонтанному блужданию ума наблюдается обратная картина. Данные могут интерпретироваться следующим образом: блуждание ума предполагает быстрое и ненаправленное изменение ассоциаций. Неуправляемый процесс приводит к потере цели решения, управляемый — полезен для разрушения фиксированности, не позволяющей решить задачу. Осознанность, предполагающая сосредоточенность на процессе решения, анализ входящих в него элементов позволяют предсказывать эффективность и оригинальность решения, что, возможно, связано со способностью соотнесения целого и деталей.

***Подчиненные системы рабочей памяти.*** Данные системы играют в инсайтном решении существенную роль, и даже более существенную, чем контроль (Korovkin et al., 2018). Большинство данных, полученных в исследованиях в данной области, говорит о том, что для решения инсайтных задач важным оказывается блок рабочей памяти, обеспечивающий хранение и переструктурирование информации в формате, релевантном репрезентации

задачи. Так, Чейн и коллеги показывают, что успешность решения задачи «9 точек» предсказывается высоким показателем визуального спэн-теста (span-test) (теста емкости визуальной рабочей памяти) (Chein et al., 2010). Ряд исследователей говорят о прямой связи горизонта планирования со способностью решать задачи на перемещение (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001; Jones, 2003). Показана значимость визуального блока рабочей памяти по А. Бэддели (оптико-пространственного блокнота) для решения шахматных этюдов. Дистракция этих блоков вторичной пространственной задачей приводила к снижению эффективности решения (Robbins et al., 1996). Эффективность решения пространственных и вербальных задач связана с уровнем соответствующей рабочей памяти, пространственной или вербальной (Gilhooly, Murphy, 2005; Gilhooly, Fioratou, 2009).

Однако есть данные и о парадоксальном влиянии. В частности, загрузка визуальной рабочей памяти перед решением улучшает решение задачи типа Т-пазл (Suzuki et al., 2014). Мы можем предположить, что причиной тому является блокировка, мешающая созданию неверной инициальной репрезентации. Также есть данные о том, что вербальная рабочая память может быть негативно связана с успешностью решения: подавление работы артикуляционной петли может приводить к улучшению решения, так как блокирует вербальную переработку, мешающую решению (Ball et al., 2015). О том, что вербализация и осознание могут затруднять инсайтное решение, мы уже говорили ранее (Schooler, Ohlsson, Brooks, 1993).

В качестве данных, говорящих в пользу переработки во время инсайтное решение информации в специфичных блоках рабочей памяти, могут рассматриваться и данные об эффективности одномодальной решению подсказки (Grant, Spivey, 2003; Thomas, Lleras, 2009a; Hattori, Sloman, Orita, 2013).

Связанным с функционированием подчиненных систем рабочей памяти может быть и воздействие *моторики* на инсайтное решение, если его интерпретировать в контексте подсказки релевантной решению

репрезентации. Перечислим некоторые такие исследования: наблюдение траектории движения глаз успешного решателя приводит к успешному решению задачи об X-лучах (Litchfield, Ball, 2011), совершение релевантных задач движений руками — к успешному решению майеровской задачи о маятнике (Thomas, Lleras, 2009b), раскладывание предметов из одной емкости или складывание их в одну — к одному из типов решения модифицированной задачи Лачинсов (Werner, Raab, 2013). Впрочем, влияние моторики может иметь и иное, в том числе антирепрезентационистское, объяснение (см. Логинов, 2018).

Когда мы говорим о рабочей памяти, необходимо упомянуть и участие в процессе инсайтного решения долговременной рабочей памяти, в терминологии К. Эриксона и В. Кинча (Ericsson, Kintsch, 1995). К. Сейферт и коллеги в своем исследовании проверяют авторскую модель оппортунистической ассимиляции (Seifert et al., 1995). Ее суть заключается в том, что задача, при работе с которой испытуемый зашел в тупик, может быть запомнена и ее решение активизируется в тот момент, когда испытуемый столкнется с информацией, являющейся ключом к ответу.

Систематизируя выводы большого корпуса работ, посвященных проблеме рабочей памяти, можем отметить следующее:

- подчиненные модально специфические системы рабочей памяти (низкоуровневые структуры) играют ведущую роль в инсайтном решении, обеспечивая работу с репрезентацией задачи;
- процессы контроля (высокоуровневые процессы) играют меньшую роль; подавление их работы может быть важно для разрушения текущей репрезентации, препятствующей решению задачи.

Специфичные для инсайтного решения *мозговые механизмы*. Данная линия сравнения предполагает поиск структурных и физиологических коррелятов специфики инсайтных процессов. В обзоре Дитриха и Кэнсо рассматривается более девяноста работ, посвященных данной проблематике



(Dietrich, Kanso, 2010). С тех пор интерес к данной теме только растет. В качестве методов используются данные картирования и мониторинга работы мозга, связанные с процессом решения творческих задач. Чаще — данные ЭЭГ (Kounios et al., 2006; Sandkühler, Bhattacharya, 2008) и регистрации вызванных потенциалов (ВП) (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Wu et al., 2009), данные фМРТ (Kounios et al., 2006; Limb, Braun, 2008), реже — данные ПЭТ (позитронно-эмиссионной томографии) (Bechtereva et al., 2004; Brown, Martinez, Parsons, 2006), диффузно-тензорной томографии (DTI) (Jung et al., 2009), спектроскопии в диапазоне, близком к инфракрасному (NIRS) (Folley, Park, 2005). Также используются данные, базирующиеся на клинике повреждения мозговых структур (Reverberi et al., 2005). Кратко систематизируем данные о работе структур мозга, полученные с помощью указанных выше методов при решении различных инсайтных задач.

*Межполушарная асимметрия.* Боуден и коллеги в своих работах (Bowden, Jung-Beeman, 2003; Bowden et al., 2005) говорят о том, что правое полушарие в большей степени задействовано в решении инсайтных задач. В частности, особую роль играет правая височная извилина (Bowden et al., 2005). По мнению авторов, правое полушарие отвечает за активацию слабых и вариативных репрезентаций, проигрывающих в начале решения сильной инициальной репрезентации условий. Правое полушарие позволяет генерировать различные ассоциативные сочетания, из которых будет выбрано верное в результате изменения фокуса внимания.

*Префронтальная кора.* Существует ряд данных о том, что префронтальная кора играет меньшую роль в инсайтном решении, чем в решении неинсайтном (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000). Иногда отсутствие ее активности полезно в том плане, что не формируется или разрушается неверная устойчивая репрезентация или программа действий, не позволяющая достичь цели. Однако, по аналогии с данными о роли контроля в инсайтном решении, мы можем сказать, что чем сложнее условия инсайтной задачи, тем

большую роль в ее решении будет играть префронтальная кора (Baddeley, Elridge, Lewis, 1981; Korovkin et al., 2018).

*Передняя цингулярная кора (АСС).* Эта кора рассматривается как своего рода переключатель между работой систем, обеспечивающих «холодное» и «горячее» познание (Roiser, Sahakian, 2013). Активность АСС характерна в первую очередь для инсайтного решения, требующего переструктурирования, преодоления тупика, и не участвует в работе с оригинальными решениями, преодоления тупика не требующими (Dietrich, Kanso, 2010). АСС является своеобразным «детектором противоречий», который позволяет обнаружить конфликт задачи (Danek et al., 2013; Коровкин, 2021a). Активация АСС может активировать работу лимбической системы и, соответственно, включать эмоции в переработку информации (Danek et al., 2013). Также детекцию рассогласования ожиданий и актуальной информации может осуществлять хвостатое ядро в случае, если речь идет о перцептивной информации (Danek et al., 2015)

*«Эмоциональный» мозг, лимбическая система.* Существуют данные о том, что миндалевидное тело и гиппокамп могут участвовать в инсайтном решении. В частности, А. Данек и коллеги показывают такую цепочку событий: активация АСС приводит к активации миндалевидного тела и гиппокампа, что облегчает извлечению из долговременной памяти релевантной информации. Участие гиппокампа в инсайтном решении показывают в своей работе Дж. Луо и К. Ники (Luo, Niki, 2003).

*Левая передняя височная извилина.* Эта извилина важна в случае решения вербальных задач, требующих активации удаленных ассоциаций (Kounios et al., 2008). Содержательно может интерпретироваться как активация словаря.

*Постцентральная кора.* Дж. Луо и коллеги (Luo, Niki, Knoblich, 2006) показывают, что решению задач, связанных с декомпозицией визуального чанка, предшествует развитие торможения в проекционных зонах зрительной коры и возбуждение в проекционных, что может быть механизмом

рекомбинации модально специфической (в данном случае зрительной) информации.

*Паттерны активации, связанные с переключением внимания.* Наряду с цитированным выше исследованием (Luo, Niki, Knoblich, 2006), данные которого также можно интерпретировать как переключение внимания с входной информации на работу с ментальной репрезентацией задания, стоит упомянуть данные Боудена и коллег, которые установили, что за 1,5 секунды до решения задачи наблюдается рост альфа-активации, сопровождающей, как правило, падение активности нейронов (Bowden et al., 2005). Данный факт авторы также связывают с подавлением текущей репрезентации и сменой фокуса внимания.

Таким образом, мы наблюдаем данные, в целом согласуемые с представлением о роли контроля, внимания и эмоций, а также низкоуровневых процессов, родственных перцептивным, в процессе инсайтного решения.

\*\*\*

Обозначим основные позиции дискуссии о специфичности инсайтного решения, которую мы обсудили в данной главе:

На данный момент существует некоторый консенсус в понимании специфики инсайтного решения. Его суть заключается в том, что *инсайтное решение является частным случаем мыслительного процесса и в решении задач встраивается в процесс, описываемый теорией задачного пространства. Эта специфическая часть процесса характерна для некоторого класса задач. Инсайтные процессы активируются только в особых ситуациях, требующих кардинальной перестройки задачного пространства (репрезентации задачи).*

Существуют разнообразные и временами противоречивые данные о характере этих процессов. Во многом это связано с тем, что гипотезы о специфике инсайтного решения проверяются на узком классе задач, что ведет

к постановке вопроса о всеобщности или частности специфических механизмов инсайтного решения. Этот вопрос нами будет обсуждаться в следующей главе.

Среди выявленных особенностей инсайтного решения, по которым существует относительное согласие, можно выделить следующие: меньшая роль осознаваемого контроля в инсайтном решении, по сравнению с неинсайтным; большая связь инсайтного решения с эмоциональной сферой, в том числе и в механизмах контроля такого решения; большая роль в инсайтном решении на стадии изменения репрезентации низкоуровневых процессов, родственных перцептивным. Специфичность прежде всего проявляется в существенном участии немислительных процессов, играющих важную роль в инсайтном решении.

Специфичность инсайтного решения определяется его функциями, связанными с необходимостью разрушения устойчивой репрезентации и с поиском оригинального решения, соответствующего требованиям задачи. Об этом мы также будем говорить в соответствующей главе.

### Глава 3. Проблема единства механизмов инсайтного решения

Когда мы в предыдущей главе говорили о специфичности инсайтного решения, то оставили практически вне фокуса рассмотрения противоречивость данных о тех или иных характеристиках инсайта. Практически по каждому сопутствующему процессу или гипотетическому механизму инсайта (рабочая память, эмоциональная регуляция, мозговые механизмы и т.п.) у нас есть противоречивые эмпирические результаты. Кроме того, результаты исследования механизмов инсайта часто имеют проблемы с воспроизводимостью (Chuderski, Jastrzębski, Kucwaj, 2021). Наконец, в качестве модельных объектов при исследовании инсайта иногда используются задания, вызывающие сомнения в их способности отражать изучаемое явление, например распознавание объектов в затрудненных условиях восприятия (Шелепин, Пронин, Шелепин, 2015). Эта пестрая, мозаичная картина заставляет задаться вопросом о существовании инсайта как целостного, единого явления и требует формулировки критериев, позволяющих отличать инсайтное решение как от неинсайтного мыслительного решения, так и от явлений, обладающих с ним определенным сходством (чувство «на кончике языка» (ТОТ), имплицитное научение, опознание объектов и т.п.). Обсуждению этого вопроса посвящен первый подраздел главы. Во втором разделе рассматриваются различные пути решения проблемы мозаичности феноменологии инсайта. Эти возможные решения преимущественно связаны с двумя моментами: с рассмотрением инсайтного решения как неоднородного процесса, в котором отдельные этапы имеют различные закономерности протекания, и с рассмотрением инсайтного решения как функционального образования (функциональной системы), в котором различные механизмы и этапы выполняют специфические для них функции.

### 3.1. Мозаичность феноменологии инсайта и варианты её объяснения

#### 3.1.1. Противоречия в данных о параметрах инсайтного решения

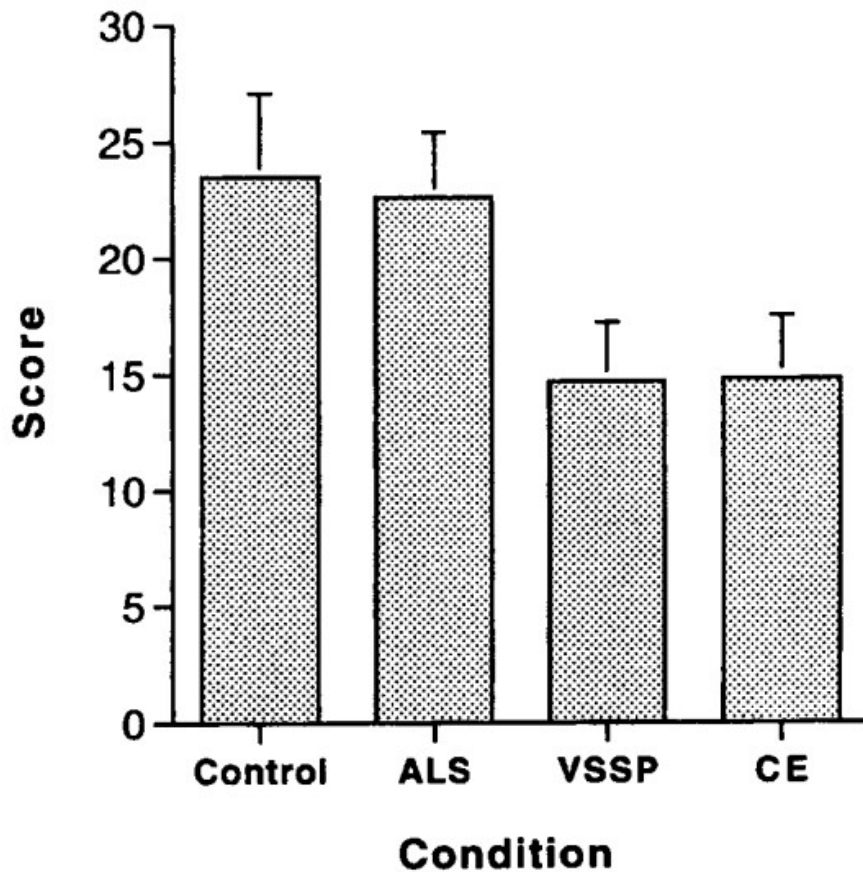
Рассмотрим, в чем состоит неоднородность и противоречивость данных о характере протекания инсайтного решения.

*Противоречивые данные об участии в процессе одних и тех же структур.* Подобное наблюдается практически для всех параметров уникальности, рассмотренных в предыдущей главе. Остановимся в качестве примера на данных об участии управляющих функций в творческом решении. Мы не будем подробно анализировать все исследования, посвященные этой проблеме, часть из них проанализирована ранее. Здесь мы рассмотрим три противоречивых утверждения: управляющие функции необходимы для творческого решения, управляющие функции нейтральны и управляющие функции вредны для него.

Первой точки зрения придерживается Т. Роббинс с коллегами (Robbins et al., 1996), рассматривая роль подсистем рабочей памяти в решении заданий, связанных с шахматами. В различных сериях эксперимента испытуемым предлагалось запомнить позицию или решить шахматную задачу. Нас будет интересовать вторая серия эксперимента, которая предполагала творческое решение шахматных задач. Основное задание выполнялось в сопровождении задания-дистрактора, загружающего тот или иной блок рабочей памяти: артикуляционной петли (вторение слов «see-saw» раз в секунду), оптико-пространственного блокнота (набор некоторого паттерна, последовательности на клавиатуре 3x3, одна клавиша в секунду), центрального исполнителя (генерация последовательности случайных букв испытуемым в темпе «буква в две секунды»). Предлагались также контрольные условия (нажатие одной и той же кнопки раз в секунду). Ритмичность выполнения вторичных заданий обеспечивалась с помощью метронома. Эффективность решения основной

задачи оценивалась по заранее оговоренной системе, взятой из книги А. Лившица (Livshitz, 1988).

Основные результаты представлены на рисунке 11.

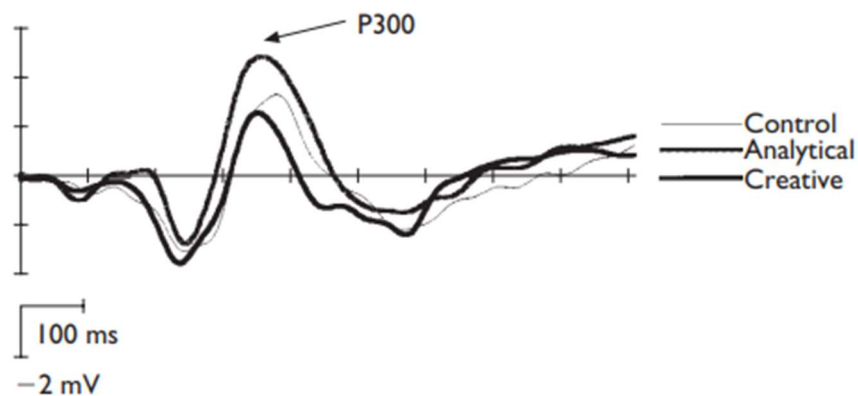


*Рисунок 11. Эффективность решения шахматных задач в зависимости от загрузки рабочей памяти (Robbins et al., 1996, p. 87)*

Как мы видим, существенно снижает эффективность решения загрузка оптико-пространственного блокнота, что ожидаемо, поскольку задачи требуют высокого уровня пространственных преобразований. Также, что более интересно для нас, снижает эффективность решения и загрузка центрального исполнителя, т.е., по мнению авторов, контроль при решении творческих шахматных задач необходим, его функция — выстраивание плана игры и расчет ходов.

В то же время исследование А. Лаврика и коллег показывает, что центральный исполнитель (управляющий контроль) практически не нужен для решения малых творческих задач, при этом он необходим для решения задач алгоритмизируемых (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000). А. Лаврик и коллеги измеряли активность префронтальной коры во время решения инсайтных и неинсайтных задач. Эта активность, согласно авторскому обзору, оказалась напрямую связанной с работой управляющих функций. В качестве показателя активности использовалась амплитуда вызванного потенциала Р 300 в отведениях, регистрирующих работу соответствующего региона мозга: чем выше амплитуда, тем выше активность префронтальной коры и тем в большей степени задействованы управляющие функции. Авторы предлагали испытуемым решать инсайтные (задача со свечой Дункера и маятниковая задача Майера) и неинсайтные (разновидность задачи Уэйзона) задачи. Во время решения испытуемому предлагалась вторичная задача: подсчет количества звуковых сигналов, подаваемых в наушники на протяжении решения. Испытуемым предъявлялся сигнал 440 кГц длительностью 200 мс. Стимулы чередовались в квазислучайном интервале с вариацией от 1000 до 2000 мс. Всего использовалось порядка 50 стимулов, что и служило мерой длительности эксперимента (60–75 с). Кроме условий двойной задачи, давались контрольные условия, где подсчет стимулов был единственным заданием, поставленным перед испытуемым. Задачи могли остаться нерешенными. Были случаи, когда испытуемый решал первую инсайтную задачу и приступал ко второй. Авторы не интересовались фактом решения задач, им было важно, чтобы необходимое количество замеров вызванных потенциалов накопилось в условиях решения задач того или иного типа. Основные результаты представлены на рисунке 12.





*Рисунок 12. Загрузка управляющих систем рабочей памяти (амплитуда P 300) во время решения инсайтных и неинсайтных задач (источник: Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000, p. 1618)*

Результаты, полученные авторами, объясняются ими так: выполнение заданий на подсчет звуковых стимулов ведет к появлению вызванного потенциала P 300, связанного с кодированием информации в рабочую память. Амплитуда вызванного потенциала показывает степень загрузки рабочей памяти (чем выше амплитуда, тем выше загрузка). Выполнение заданий на подсчет звуковых стимулов на фоне выполнения основного задания будет приводить к тому, что в амплитуде вызванного потенциала будет отражаться и кодировка его в рабочую память, и фоновая активность, связанная с выполнением задачи. Следовательно, если для решения основной задачи нужна рабочая память, амплитуда вызванного потенциала будет повышаться. Такое мы наблюдаем только для условий аналитического решения. Инсайтное не отличается от контроля. Следовательно, согласно логике авторов, инсайтное решение не нуждается в участии управляющих функций рабочей памяти.

Еще одна работа (Reverberi et al., 2005) показывает, что участие в процессе управляющих функций может и вовсе препятствовать инсайтному решению. К. Ревербери и коллеги рассмотрели влияние нейропсихологических факторов (повреждение определенных участков коры)

на успешность решения инсайтных задач. Авторами сравнивалась успешность решения задач «спичечной алгебры», взятых ими из работы Г. Кноблиха и коллег (Knoblich et al., 1999), лобными пациентами по сравнению со здоровыми испытуемыми. Группы были уравнены по параметрам возраста и образования. Отбор в экспериментальную группу осуществлялся на основании МРТ-диагностики. В нее входили пациенты с повреждением латеральной префронтальной коры, не имеющие других повреждений. В качестве контрольных групп выступали здоровые испытуемые и пациенты с повреждениями медиальной префронтальной коры без иных нарушений. Стимульный материал представлял собой задачи «спичечной алгебры» (неверное равенство, записанное римскими цифрами), в которых от испытуемого требовалось переложить одну спичку для того, чтобы получить верное равенство. Запрещено убирать спички. Наклон спичек является важным (наклоненная спичка не может рассматриваться как цифра I и т.п.). Использовались задачи трех уровней сложности:

А. Задачи типа  $II = III + I$ . Решаются путем перемещения спички из одного числа в другое. Самый простой вариант.

В. Задачи типа  $IV = III - I$ . Решаются путем перемещения спички со знака на знак.

С. Задачи типа  $IV = IV + IV$ . Решаются путем превращения знака «+» в знак «=». Подобные «задачи на тавтологию» — самый сложный вариант для здоровых испытуемых: необходимо преодолеть наложенные ограничения (двойное равенство редко встречается человеку при решении арифметических задач и часто не рассматривается как релевантный вариант решения (Knoblich et al., 1999)).

Авторы, опираясь на модель К. Фрита, предсказывают большую эффективность пациентов с поражениями латеральной префронтальной коры в решении задач типа С, поскольку, согласно данной модели, одной из функций этой зоны коры является сокращение рассматриваемых

альтернативных гипотез, отсечение маловероятных и нереализуемых вариантов.

Результаты эффективности решения испытуемыми задач различного типа представлены на рисунке 13 и позволяют говорить о том, что управляющие функции своей работой могут затруднять решение одного из классов используемых ими инсайтных задач.

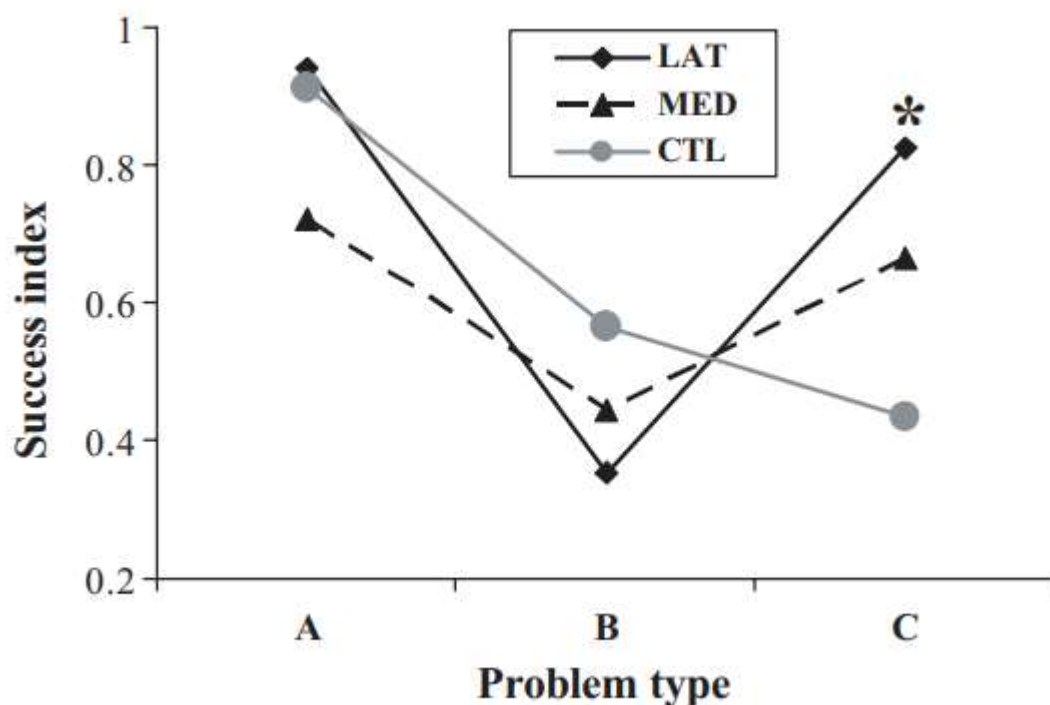


Рисунок 13. Успешность решения инсайтных задач пациентами и здоровыми испытуемыми (Reverberi et al., 2005, p. 2887)

Противоречивы сведения и об участии в инсайтном решении других вспомогательных процессов. Существуют данные о том, что метакогнитивный мониторинг отсутствует в процессе инсайтного решения (Metcalfе, Wiebe, 1987), и о том, что наблюдается его динамика в решенных инсайтных задачах (Chein et al., 2010); данные о том, что положительные эмоции облегчают инсайтное решение (Isen et al., 1987), и о том, что то же самое делают эмоции отрицательные (Kaufmann, Vosburg, 1997); о том, что загрузка визуального блока рабочей памяти мешает решать творческие образные задачи (Robbins et

al., 1996) — и о том, что загрузка этого блока способствует решению таких задач (Suzuki et al., 2014). Существуют даже данные, оспаривающие роль инициальной репрезентации в решении инсайтных задач (Chuderski, Jastrzębski, 2018), сообщающие о том, что формат инициальной репрезентации не сказывается на решении, что противоречит данным о разнице в решении задач с большим и малым количеством возможных ходов в рамках инициальной репрезентации, полученным А. Ашем и Дж. Вайли (Ash, Wiley, 2006). Большинство указанных работ мы подробно обсуждали в предыдущей главе.

Еще одним источником мозаичности феноменологии инсайта является *непостоянство проявления его критериев*, отсутствие консенсуса о надежных, необходимых и достаточных критериях, позволяющих разграничить инсайтное и неинсайтное решение. С.Ю. Коровкин описал доминирующие на данный момент критерии инсайтного решения (Коровкин, 2021а). Такие критерии, с одной стороны, являются атрибутом решения, его существенной характеристикой, с другой — позволяют исследователю надежно обнаружить такой тип решения. Среди них оригинальность и новизна (Брушлинский, 1979; De Dreu et al., 2012), выход за пределы условий задачи (Burnham, Davis, 1969), внезапность и одномоментность (Davidson, 1995; Kounios et al., 2006), преодоление фиксированности (Keane, 1989; Öllinger, Jones, Knoblich, 2008), преодоление тупика (Ohlsson, 1992; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015), наличие «ага!»-переживания (Kounios, Beeman, 2009; Danek et al., 2013; Branchini, Savardi, Bianchi, 2015), существование пассивного для наблюдателя этапа инкубации (Seifert et al., 1995; Segal, 2004; Валуева, 2016), обнаружение и понимание основного конфликта, переструктурирование задачи (Дункер, 1965б), невозможность самоотчета о пути, ведущем к решению (Bowden, 1997; Schooler, et al., 2015; Siegler, Stern, 1998).

Нужно отметить, что критерии не образуют какой-то связной системы. Причина этого, очевидно, лежит в различных вариантах концептуализации изучаемого явления, о чем подробнее мы будем говорить в подразделе,

посвященном концептуализациям творчества и лежащим в основе этих концептуализаций метафорам.

Кроме того, практически для каждого критерия существуют данные о том, что он не является единственным, необходимым и достаточным. Так, есть данные о том, что инсайт не является мгновенным явлением (Виноградов, 1972; Брушлинский, 1979; Ellis, 2012); о том, что испытуемые редко отчитываются о переживании состояния тупика (Fleck, Weisberg, 2013); о том, что испытуемым в процессе решения задачи не помогает подсказка о выходе за пределы условий (Weisberg, Alba, 1981). Ряд задач, рассматриваемых как инсайтные, не имеют выраженного периода бездействия перед решением (анаграммы, RAT, различные варианты задач-пазлов) (Kounios, Beeman, 2009; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; Chein, Weisberg, 2014 и др.). Типичные инсайтные задачи могут решаться неинсайтно, пошагово, без принципиального переструктурирования и осознания конфликта. Об их решении испытуемый может отчитаться (Weisberg, Alba, 1981; Fleck, Weisberg, 2013; Chuderski, Jastrzębski, 2018). Возможны инсайтные решения, не требующие преодоления фиксированности. Трудность в этом случае могут создавать отвлечение решателя от магистральной линии решения, направление его по ложному следу (misleading) (Smith, Beda, 2020; Коровкин, 2021а). «Ага!»-переживания могут встречаться при ложных инсайтных решениях (Danek, Wiley, 2017). Иные метакогнитивные чувства, близкие «ага!»-переживанию (например, чувство теплоты) могут не различаться при решении инсайтных и неинсайтных задач (Hedne, Norman, Metcalfe, 2016). Что касается новизны результата как критерия решения, он вызывает много вопросов в связи с отсутствием единства понимания самого феномена новизны, о чем мы будем говорить в специально посвященном этому разделе.

Наконец, критерии инсайта в рамках одного исследования могут давать противоречивую информацию о том, является ли решение инсайтным. Так, в работе Дж. Эллис и коллег (Ellis, Glaholt, Reingold, 2011) решения анаграмм, различающиеся по выраженности «ага!»-переживания, не отличаются по

параметрам познавательной активности испытуемых (движения глаз, связанные с анализом буквенного паттерна). Как мы уже упоминали выше, в работе А. Данек и Дж. Вайли показано, что «ага!»-переживания могут сопровождать как правильные, так и неправильные решения, хотя паттерны оценок при этом все же различаются (Danek, Wiley, 2017).

### *3.1.2. Причины мозаичности феноменологии инсайта*

Перечисленные нами факты создают пёструю картину, требующую объяснения и систематизации для её целостного понимания, чем мы далее и займёмся. Причина такой мозаичности эффектов может иметь в качестве причины как специфику методов получения данных, так и причины, связанные с теоретическим осмыслением феномена.

**Причины мозаичности картины творческого решения, связанные с методами исследования.** Исследования инсайта характеризуются разнообразием в методологии исследования, использования исследовательских парадигм, модельных объектов (задач), что может обуславливать получаемую картину данных. Так в рассмотренных нами примерах, для которых мы получили противоречивые данные о роли управляющих функций в инсайтном решении (Robbins et al., 1996; Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Reverberi et al., 2005), наблюдаются различия в организации исследования по целому ряду параметров.

Эти работы используют в качестве модельных объектов различные типы задач, способность которых провоцировать инсайтное решение предполагается на основе различных критериев. У К.Ревербери и коллег это задачи спичечной алгебры, используемые Г.Кноблихом и С.Ольссоном в различных исследованиях (Knoblich et al., 1999; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Öllinger, Jones, Knoblich, 2008). Их инсайтность определяется наличием характерных трудностей и по мнению разработчиков требует специальных механизмов преодоления таких трудностей. В нашем случае это ослабление

ограничения. В работе А.Лаврика и коллег взяты задачи традиционно считающиеся инсайтными и неинсайтными. Инсайтность классических задач К.Дункера и Н.Майера определяется тем, что для решения требуется переструктурирование изначальных представлений о задаче. Задачи в работе Т.Роббинса и соавторов считаются творческими на основе конвенции о том, что решение шахматного этюда является творческим процессом, требует оригинальности подхода.

Отличается дизайн исследования. У Т.Роббинса и К.Ревербери работа контроля – независимая переменная. При этом в первом варианте мы имеем дело с экспериментальным, а во второй работе с квазиэкспериментальным дизайном. В Работе А.Лаврика варьируются типы задач, а степень загрузки управляющих функций измеряется как амплитудная характеристика вызванных потенциалов. Различна используемая метрика У Т.Роббинса – очки успешности, присуждаемые экспертами, у К.Ревербери – доля успешно решивших задачу испытуемых, у А.Лаврика, как мы написали – параметры вызванного потенциала.

Различаются также методы операционализации управляющих функций и их концептуализация. У Т.Роббинса и коллег это центральный исполнитель в модели рабочей памяти А.Бэддли и операционализируется он как способность выполнять задание, загружающее этот блок (генерация случайных букв). У А.Лаврика и соавторов это контроль, функции которого осуществляет префронтальная кора. Параметры активности функции контроля замеряются как амплитуда вызванного потенциала на стимул-триггер. У К.Ревербери и коллег также речь идёт о префронтальной коре. Используется модель К.Фритта, в которой он говорит об одной из функций контроля – отсечение заведомо неадекватных вариантов решения. Варьирование переменной достигается сравнением пациентов с поражением соответствующего отдела коры со здоровыми испытуемыми.

Как мы видим, в методологии исследования картина также пестра, что и может порождать противоречивые данные об особенностях инсайтного

решения. Отметим, что речь не идёт о репликациях и решающих экспериментах. Попытки репликации данных при исследовании инсайта тоже существуют и тоже не всегда являются успешными, что, впрочем, является проблемой психологических исследований в целом (Open Science Collaboration? 2015). Так А.Чудерски, специализирующийся на репликационных исследованиях, в ряде своих работ показывает проблемы с воспроизведением эффектов, связанных с участием воплощенного знания в инсайтном решении (Chuderski, Jastrzębski, Kucwaj, 2021), полезностью для инсайтного решения подавления контроля (Drażyk et al., 2020), ролью характера инициальной репрезентации в инсайтном решении (Chuderski, Jastrzębski, 2018).

Учесть и упорядочить существующее методическое разнообразие нам может помочь систематический анализ, предполагающий учёт мощности и ограничений методов, развития и распространения парадигм, в которые они встроены и их интеграцию с теоретическими построениями.

Методы, которыми мы пользуемся, могут иметь различную чувствительность к интересующему нас параметру. Так, например, методы, ориентированные на регистрацию результативности решения (время решения, доля успешно решенных заданий), не чувствительны к процессуальным характеристикам и улавливают только те факторы, которые важны на протяжении всего эффекта. В это же время характерные для инсайта процессы происходят на ограниченном промежутке времени и не будут в этом случае заметны в выборочном исследовании. Если мы обратим внимание на работы, где получены аргументы в пользу важности управляющих функций для инсайтного решения, мы заметим, что большое их количество – корреляционные исследования (Chuderski, 2014; Lunke, Meier, 2016; Zhao et al., 2021 и др.). Данные о негативной роли контроля часто экспериментальные и квазиэкспериментальные (Reverberi et al., 2005; Beeftink, Van Eerde, Rutte, 2008; Jarosz, Colflesh, Wiley, 2010; DeCaro et al., 2016 и др.). Если мы внимательно проанализируем данные, они не будут противоречить



доминирующей среди специфических теорий инсайта модели С.Ольссона (Ohlsson, 1992). Ольссон говорит о том, что инсайтная задача в существенной части своего решения ничем не отличается от рутинного. Инсайтные процессы (преодоление тупика) занимают очень короткий промежуток. Следовательно, для решения инсайтной задачи в целом нужны те же ресурсы, что и для неинсайтной, а контроль для неинсайтного решения важен, что отражается в работах представителей неспецифического подхода (Weisberg, 1992; Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004 и др.). Инверсию функции контроля (его негативную роль) можно заметить либо методом, отражающим динамику процесса (Beefink, Van Eerde, Rutte, 2008; Markina, Vladimirov, 2019), либо, используя в качестве модельных объектов (задач) такие, у которых основная трудность заключается в преодолении фиксации и в дальнейшем не требуется никаких вычислений. Именно это мы и наблюдаем в приводившемся нами в качестве примера исследовании К.Ревербери и коллег (Reverberi et al., 2005). Что касается работы Т.Роббинса и соавторов (Robbins et al., 1996), показывающей положительную роль управляющих функций в инсайтном решении и являющейся корреляционным исследованием, мы можем сказать следующее: используемый в работе метод не отражает динамику процесса (дистракция, выполнение отвлекающего задания, осуществляется постоянно), Также работа не предполагает сравнения с неинсайтным решением. Там не показывается в большей ли степени управляющие функции участвуют в инсайтном решении. Таким образом, анализируя мощностность метода и сопоставляя полученные данные с теоретическими моделями, мы можем преодолеть противоречия, избавиться от мозаичности, каковой на первый взгляд характеризуются данные о роли тех или иных процессов в инсайтном решении. Важно также анализировать воспроизводимость данных в разных исследованиях и частоту использования парадигмы, в рамках которых они получены. Например, исследование А.Лаврика и коллег (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000) интересно по результатам и идее метода, но с момента публикации к данной парадигме практически не обращались, а частичная

репликация, проведенная нами, даёт парадоксальный противоречащий результат: контроль в большей степени задействован при инсайтном решении (выше амплитуда Р 300) (Смирницкая, Владимиров, 2017). Таким образом к данным, полученным А.Лавриком и коллегами мы будем относиться с большей осторожностью, чем к данным, полученным с помощью более распространённых методов.

**Мозаичность феноменологии с точки зрения теории.** Как мы могли убедиться, теоретическое осмысление данных резко снижает их кажущийся хаос. Исследования инсайта в этом плане находятся в выигрышном положении по сравнению с многими другими смежными областями. Так, группа исследователей, проанализировала работы, в журнале «Psychological Science» за 2009-2019 годы на предмет их теоретической фундированности (McPhetres et al., 2021). Среди полученных результатов, например, встречаются такие данные: только 53,66% всех работ содержало слово «теория», только 15,33% утверждали, что проверяют гипотезы, сформулированные на базе какой-либо теории. Как мы обсуждали в предыдущей главе, теоретическая фундированность экспериментальных и эмпирических исследований инсайта существенно выше.

Мы уже обсудили, как теоретический анализ может содержательно объяснить расхождения в эмпирических данных. Сейчас мы хотим поговорить, как вообще теории инсайта относятся к мозаичности фактов, получаемых при его исследовании. Относительно этого основания мы можем поделить теоретические модели инсайта на частные (прогнозирующие процессы относительно одной или нескольких сходных задач) и глобальные (претендующие на объяснения большинства случаев). При этом мы можем разделить частные модели на «идейные» (постулирующие «зонтичность» термина «инсайт», отрицающие наличие глобальных закономерностей) и модели, не рассуждающие о наличии общих закономерностей. Среди общих теорий, в свою очередь, можно выделить те, что в качестве центральных общих механизмов рассматривают мыслительные процессы и те, что в

качестве таких общих механизмов указывают немыслительные процессы. Посмотрим на мозаичность феноменологии их глазами.

На одном полюсе находится довольно большое количество исследований, в которых не ставятся вопросы об общих феноменологии и механике инсайта, изучаются только локальные эффекты на ограниченном круге задач. В частности, большое количество работ посвящено исследованию воплощенного знания и познавательной активности в процессе инсайтного решения (Grant, Spivey, 2003; Thomas, Lleras, 2009a; Thomas, Lleras, 2009b; Litchfield, Ball, 2011; Логинов, 2018 и др.), роли эмоций при решении творческих задач (Isen, Daubman, Nowicki, 1987; Kaufmann, Vosburg, 1997; Fredrickson, 1998; Люсин, 2011; Danek et al., 2013 и др.), рабочей памяти в данном процессе (Hambrick, Engle, 2003; Conway et al., 2005; Wiley, Jarosz, 2012; Chuderski, 2014; Владимиров, Коровкин, 2014; Lv, 2015; Chuderski, Jastrzębski, 2017 и др.) и многих аналогичных частных вопросов. Выстраиваются дискуссии вокруг механики решения отдельных задач. Наиболее популярна в этом смысле задача «9 точек» (Chronicle, Ormerod, MacGregor, 2001; MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001; Kershaw, Ohlsson, 2004 и мн.др.). Подробнее об этом мы говорили в предыдущей главе. В некоторых работах вводится прямое ограничение на рассматриваемый класс задач. Так М.Беккер и коллеги специально оговаривают, что рассматриваемые ими закономерности относятся к вербальным задачам, преимущественно RAT (Becker, Cabeza, Kizilirmak, 2022). Иногда в частных обсуждениях с коллегами звучит идея о том, что «инсайт» – «зонтичный» термин, объединяющий внешне похожие, но имеющие разную механику явления. В связи с этим в радикальном варианте предлагается строить теории решения отдельных задач. Деклараций такого рода на уровне публикаций нам, однако, обнаружить не удалось.

На другом – работы, посвященные рассмотрению общих механизмов инсайтного решения. Данные механизмы могут быть мыслительными: ослабление ограничений (constraint relaxation), перекодирование (reencoding)

и разработка (elaboration) у раннего Ольссона (Ohlsson, 1992) или ослабления ограничений (constraint relaxation) и декомпозиции чанка (chunk decomposition) в работах его ученика Г.Кноблиха (Knoblich et al., 1999; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). Также в качестве общих механизмов могут предлагаться не мыслительные низкоуровневые механизмы. Например, перераспределение активации сети, обеспечивающей репрезентацию, как в поздней работе того же С.Ольссона (Ohlsson, 2011).

Как в случае предположений о наличии общей феноменологии и механики авторы предлагают объяснять продемонстрированную нами мозаику фактов? Здесь возможно несколько **вариантов ответа**, которые дополняют друг друга:

Инсайтное решение – процесс, одни и те же включенные в него подпроцессы на разных его этапах могут быть разнонаправлены. Например, на стадии преодоления тупика полезна расфокусировка внимания, для преодоления фиксированности, а на стадии проверки функционального решения скорее полезен узкий фокус.

Инсайтное решение – разноуровневый процесс. Переработка информации на разных уровнях может не совпадать. Например, испытуемый ещё не нашёл решения, но испытывает переживание, предвосхищающее осознание этого решения (Виноградов, 1972).

Инсайтное решение – система, включающая в себя ряд противоположно направленных подсистем. Как минимум подсистему, обеспечивающую блокировку неадекватной условиям инициальной репрезентации и подсистему поиска решения.

Данные теоретические решения проблемы мозаичности феноменологии инсайта мы рассмотрим в следующем разделе.

## 3.2. Варианты решения проблемы единства механизмов инсайта

### 3.2.1. Процессуальные характеристики инсайта

Мышление в целом и инсайтное решение в частности — в отличие, например, от восприятия — процесс, развернутый во времени и доступный наблюдению решающего задачу человека. Представление о его неоднородности отражены уже в первых, описательных работах (Пуанкаре, 1909). Большинство моделей, описывающих творческое решение, *линейны*. Они описывают последовательное однонаправленное движение решателя от начала, в котором происходит понимание и принятие задачи, к обнаружению решения. Возможно, линейность рассматриваемых моделей связана с характером задач, используемых в качестве модельного объекта для исследования мышления. Такие задачи, как правило, достаточно просты (могут быть решены за короткое время) и чаще всего имеют один правильный ответ. Следует понимать, что большинство линейных моделей могут быть рассмотрены и как модель одного из циклов решения, но вопрос о цикличности решения в явном виде практически не поднималась вплоть до последнего времени (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015).

Работа Г. Уоллеса содержит в себе первую периодизацию творческого решения, где он описывает такое решение как процесс последовательной смены качественно различных этапов (Wallis, 1926):

1. Подготовка к решению и исследование проблемы. Предполагает осознанное оперирование информацией в процессе постановки задачи, понимание условий и цели, уточнение деталей.

2. Инкубация. Внешне выглядит как пассивная стадия. На данном этапе осуществляется неосознаваемая для решателя и невидимая внешнему наблюдателю переработка информации.

3. Осознавание решения, озарение. Характеризуется неожиданным для решателя обнаружением сформированного в общем виде решения. Полному осознанию предшествует подэтап догадки, на котором решатель переживает эмоцию приближения к решению.

4. Проверка найденного решения. На данном этапе происходят осознаваемые процессы соотнесения решения с требованиями задачи.

Помимо последовательности этапов, модель Г. Уоллеса содержит указание на уровневый характер переработки информации (осознаваемый и неосознаваемый планы).

Близкой по времени и по содержанию является модель М. Вертгеймера (Вертгеймер, 1987), в которой выделяются пять этапов решения:

1. Возникновение темы. Характеризуется запуском мотивационных процессов: возникновением чувства необходимости начать исследование проблемы, чувства мобилизованности, чувства «направленной напряженности».

2. Восприятие, анализ, осознание проблемы. Стадия предполагает осознанную работу с информацией, связанной с проблемой, формирование представлений о проблеме и путях ее решения.

3. Работа над решением проблемы (по большей части протекает бессознательно, вне контроля решателя). На данной стадии складываются условия нахождения решения, находятся средства, позволяющие ее решить.

4. Возникновение идеи решения (инсайт). Принцип решения осознается решателем. Субъективно данный факт переживается как неожиданный, переживание позитивно окрашено.

5. Этап выполнения. Найденная идея реализуется, данная реализация осознанно контролируется решателем.

Как мы видим, обе классификации схожи между собой. Первые два этапа процессуальной модели Вертгеймера соответствуют первому этапу модели Г. Уоллеса. Остальные попарно совпадают. Помимо содержательного совпадения, можем отметить и еще одну сходную для этих моделей черту —

их описательный характер. Предложенная периодизация опирается на внешние к процессу решения признаки: переживание решателя и его активность, доступные внешнему наблюдению.

В качестве современных вариантов подобных моделей следует упомянуть работу Д. Перкинса (Perkins, 2001). Автор предлагает язык описания, отличающийся от общепринятого описания творческого (*прорывного*, по Перкинсу) процесса, хотя его анализ в основном совпадает с ранними описаниями этапов решения: длительный поиск (соотносимо со стадией подготовки к решению проблемы и ее исследования), отсутствие значительного прогресса (тот же этап, а также фаза тупика), ускоряющее событие (обнаружение подсказки, инкубация), щелчок (догадка, *snap*) (соотносимо с подстадией догадки, по Уоллесу), трансформация (возникновение решения). Данный язык может быть любопытен для описания нюансов творческого решения, хотя, на наш взгляд, как и по мнению Р. Вейсберга (Weisberg, 2015), не дает существенного продвижения в понимании природы инсайта.

Двухэтапные модели К. Дункера и Я.А. Пономарева, в отличие от предыдущих, ориентируются при выделении этапов на значимость этих этапов в процессе решения. У Дункера акцент сделан скорее на финальной фазе решения (Дункер, 1965б). Он разделяет процесс нахождения функционального или принципиального решения (общего принципа, позволяющего разрешить конфликт, лежащий в основании задачи) и решения реализуемого (пути воплощения найденного принципиального решения). Первая стадия может быть по большей части неосознаваема, вторая осознается. Что интересно, в отличие от стадии инкубации, по Уоллесу, у которого она предполагает некоторую пассивность решателя, Дункер говорит об активном поиске решения, направляемого целью. Не осознаются промежуточные изменения видения проблемы и средства, с помощью которых это достигается. Все решение задач осуществляется как процесс, происходящий в реальном

времени. Модель Дункера не предполагает обязательности перерыва (инкубации) для нахождения решения.

Я.А. Пономарев, в свою очередь, большее внимание обращает скорее на начальный период решения: событие невозможности решить задачу привычными рациональными средствами. Его периодизация, которая, скорее, является уровневым описанием, говорит о начальной осознаваемой (логической) фазе решения. В данной фазе испытуемый, пользуясь знакомыми ему правилами и способами, пытается решить задачу. В случае неудачи включается интуитивный процесс, актуализирующий слабые и редкие связи между элементами знания, нахождение которых в результате приводит к оригинальному решению (Пономарев, 1999).

Наряду со стадийными моделями решения, существуют модели, не предполагающие выделения качественно отличных этапов. Такие модели акцентируются на более мелких процессуальных единицах (операции, операторы), описывающих продвижение решателя к цели, или говорят о стратегиях и эвристиках решения. Самой известной из таких является описание процесса решения в теории задачного пространства (Newell, Simon, 1972).

Рассмотрим процесс решения на материале решения задачи «Ханойская башня» с тремя стержнями и тремя дисками. Полное задачное пространство ее представлено на рисунке 14.



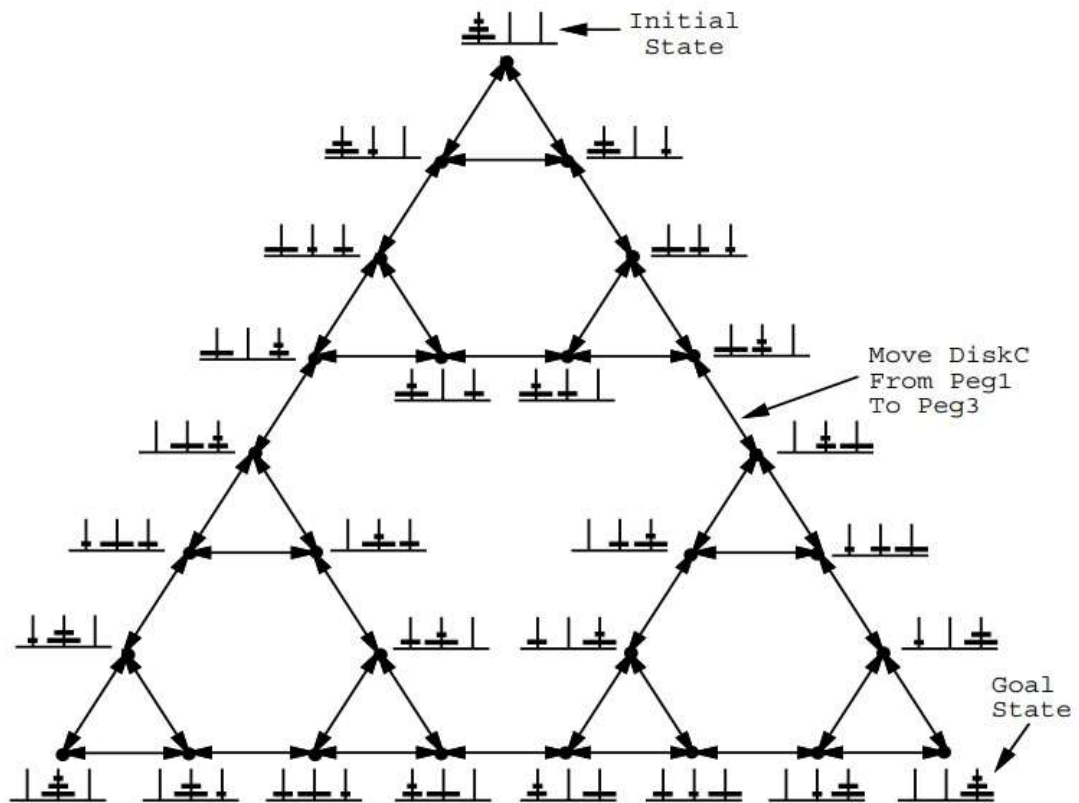


Рисунок 14. Задачное пространство для «Ханойской башни» с тремя стержнями и тремя дисками (источник: Knoblock, 1990, p. 15)

Процесс решения описывается как перемещение из начального состояния в целевое. Перемещение осуществляется пошагово. Каждый шаг предполагает применение допустимого оператора (перенос одного диска на другой стержень с условием, чтобы он не накрывал меньший по диаметру диск). Применение оператора приводит нас к новому состоянию (репрезентации). Действие продолжается до достижения целевого состояния. Решение задач по представлению модели задачного пространства может моделироваться с помощью архитектур искусственного интеллекта, построенных на принципах алгоритма.

Г. Саймон и его последователи описывают и более высокий уровень управления процессом решения: эвристики. Под эвристиками понимаются принципы и приемы, позволяющие сократить (оптимизировать) пространство

поиска. Среди данных эвристик можно выделить общие (глобальные), характерные для широкого класса задач: восхождение к вершине (движение к цели максимально коротким путем, на рисунке 14 визуализировано как ребро треугольника, соединяющего начальное и целевое состояние) и анализ целей и средств, позволяющих разбить решение на содержательные подзадачи. Данные подзадачи, кстати, могут рассматриваться как этапы решения, только выделенные не на основе анализа процесса, а на основе структуры конкретной задачи и трудностей, лежащих в ее основе.

Наряду с общими эвристиками выделяется неограниченное число эвристик, описывающих особенности решения отдельных задач, — например, рассмотренная нами в предыдущей главе эвристика максимизации. С помощью нее Дж. МакГрегор, Т. Ормерод и Э. Кроникл объясняют начальную активность испытуемых в процессе решения задачи «9 точек» (Chronicle, Ormerod, MacGregor, 2001; MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001). Испытуемый за минимальное количество действий, доступное ему в рамках горизонта планирования, пытается зачеркнуть максимальное количество точек. Некоторые из эвристик могут занимать промежуточное положение: не являться глобальными, но описывать решение некоторого класса задач. В качестве таких эвристик могут рассматриваться предлагаемые С. Ольссоном и коллегами механизмы перекодирования, разработки, ослабления ограничений, декомпозиции чанка (Ohlsson, 1992; Knoblich et al., 1999). Например, эвристика ослабления ограничений может описывать как процесс преодоления трудности, связанной с отказом от рассмотрения варианта двойного равенства в задачах «спичечной алгебры» (Knoblich et al., 1999; Reverberi et al., 2005), так и преодоление трудности, связанной с представлением о том, что монеты должны перемещаться только в одной плоскости (2 D), в задаче «8 монет» (Öllinger et al., 2013).

Помимо работ, выполненных в соотнесении с традициями теории задачного пространства, можно указать и другие, предполагающие описание процесса решения без выделения этапов. Необходимо кратко упомянуть

описание решения как последовательного применения операции «анализ через синтез», направляемого целью и мотивацией (Рубинштейн, 1958; Брушлинский, 1970); метакогнитивного мониторинга прогресса в решении (Metcalf, Wiebe, 1987); процесса перераспределения активации сети (Martindale, 1995; Ohlsson, 2011).

Еще одним вариантом описания процесса является описание механики и феноменологии *отдельных этапов или событий* инсайтного решения. Среди них наиболее существенными являются инкубация (Smith, Blankenship, 1989; Segal, 2004; Sio, Ormerod, 2009), тупик (Ohlsson, 1992; Jones, 2003; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015) и момент осознания решения («ага!»-переживание) (Danek et al., 2013; Danek, Wiley, 2017). Подробнее мы рассмотрим их позже, когда будем обсуждать уровневую организацию механизмов инсайта и говорить о функциональном анализе данного процесса. Также вопросам роли опыта и преодоления тупика, роли метакогнитивных и эмоций в процессе инсайтного решения будут посвящены две следующие главы. Наиболее типичным вариантом такого типа моделей может являться ранняя модель процесса инсайтного решения С. Ольссона (Ohlsson, 1992). Автор характеризует процесс инсайтного решения как аномалию стандартного процесса решения задачи, которая описывается теорией задачного пространства. Потребность в инсайтном решении возникает в том случае, когда изначально выстроенное задачное пространство оказывается нерелевантным решаемой проблеме и требуется его разрушить и выстроить новое. Ключевым этапом решения в данном случае является преодоление тупика, предполагающее запуск одной или нескольких релевантных эвристик (программ): разработка, перекодирование, ослабление ограничений.

Здесь же отметим, что Ольссон противопоставляет тупик инкубации (Ohlsson, 1992). Основным аргументом такого разделения является протекание инкубации за пределами процесса решения. Эти процессы откладываются, ставятся на паузу, решатель перестает работать с задачей. Процессы инкубации в подобном случае, скорее, относятся к процессам в памяти, но не

к мыслительным процессам. Мы в целом разделяем точку зрения Ольссона и можем добавить еще ряд объяснений, почему концепт «инкубация» неплох для систематизации неосознаваемых процессов, лежащих в основе творческого решения, но не вполне подходит для исследования его динамики, построения целостных представлений о нем и рассмотрения его как самостоятельного этапа решения:

1. Феноменологичность выделения данного этапа. Традиция его выделять основывается на наблюдениях Пуанкаре и изначально ориентируется на внешний критерий: для внешнего наблюдателя решатель отвлечен от работы с проблемой. Самому решателю при этом проблема также практически не явлена. Такой критерий выделения этапа не эвристичен с точки зрения поиска механизмов, лежащих в его основе: мы только знаем, что на данном этапе феноменально процесс решения остановился, и предполагаем, что он протекает на неосознаваемом уровне.

2. Сам концепт «инкубация» предполагает широкую терминологическую омонимию. Под инкубацией может пониматься явление (внешняя пассивность решателя), метод исследования (прекращение процесса решения на некоторое время по инструкции экспериментатора), механизмы неосознаваемого решения проблемы (в различных моделях радикально различающиеся).

3. Изолированность от других этапов решения и от его целевой регуляции. Рассмотрение творческого решения только как процесса инкубации дает соблазн простого ответа на вопрос о природе творчества, противопоставляющего неосознаваемое эффективное нахождение решения его безуспешному осознанному поиску.

4. Прототипом решения в инкубационных теоретических моделях является отложенное решение, предполагающее длительное прекращение поиска и возвращение к нему долгое время спустя, что затрудняет процессуальный анализ явления и понимание связей между его этапами.

Вариантом описания динамики являются *нелинейные*, преимущественно *циклические* модели инсайта. В качестве их прототипа можно рассматривать модель, описывающую не мышление, а восприятие, — перцептивный цикл У. Найссера (Найссер, 1981). Перцептивный цикл предполагает взаимодействие трех компонентов: схемы (знаний о ситуации), исследования (поисковой активности человека), которое направляется схемой, и актуальной информации, которая обнаруживается исследованием и корректирует, уточняет схему. Цикл в процессе опознавания объекта может повторяться несколько раз, уточняя по мере необходимости схему вплоть до полного уверенного опознания объекта. Аналогичным образом устроены и циклические модели инсайта.

Для начала рассмотрим несколько более сложно устроенную нелинейную модель, описывающую этапы инсайтного решения, — модель Р. Вейсберга (Weisberg, 2015). Она базируется на критике ряда теорий инсайта (Ohlsson, 1992; Perkins, 2001) и анализе протоколов мышления вслух и представляет собой последовательность четырех этапов, которые проходит решатель до достижения цели. Задача может быть решена и сразу после первого, а в случае неуспеха стратегии, характерной для первого этапа, человек переходит к какому-либо из последующих, и только последняя стадия, самая редкая, является инсайтным решением (остальные решения могут рассматриваться как аналитические). Вот эти стадии:

1. Решение через перенос. Задача решается через актуализацию прошлого опыта, нахождение сходного примера. Если пример найден, задача решена успешно. Если не было найдено решение и в процессе поиска не было обнаружено новой информации, решатель переходит к стадии 2. Если решения не было, но были обнаружены принципиально новые характеристики задачи, осуществляется переход к стадии 3.

2. Решение через эвристику. Находится базовый принцип (способ), позволяющий решить задачу. Применение этого метода может привести либо к решению задачи, либо к обнаружению новых сведений о ней (ведет к

переходу на стадию 3), либо отсутствием и решения, и обнаружения нового (переход на стадию 4).

3. Решение через переструктурирование. Предполагает соотнесение старого знания с новым, нахождение нового метода решения. Стадия может напрямую привести к решению. Может завершиться неуспехом, но дать новую информацию. Тогда происходит возврат к началу самой же стадии 3. Если нет ни решения, ни информации, происходит переход на стадию 4.

4. Инсайтное решение через преодоление тупика. Механизмом решения является перераспределение активации по принципам, описанным Ольссоном (Ohlsson, 2011). Если это приводит к появлению новой информации, запускается стадия 1, если нет — происходит отказ от решения.

В статье Ф. Бифтинк и коллег сравнивается эффективность спонтанных и вынужденных прерываний (провокаций инкубации) в процессе решения (Beefink, Van Eerde, Rutte, 2008). Авторы показывают большую эффективность прерываний, осуществляемых самим решателем. В качестве основных механизмов такого влияния рассматривается полное переключение между заданиями (во время вынужденного прерывания такого полного переключения не происходит). Также любое прерывание, по мнению исследователей, профилактирует попадание в тупик, обычно вызываемое накоплением негативных эмоций, которые запускают состояние тупика. Во время которого решатель либо останавливается, либо повторяет работу над проблемой в неудачном направлении, «ходит по кругу». Процесс решения описывается авторами с помощью схемы, представленной на рисунке 15. Модель предполагает возможность возвратного хода, возвращения к работе с проблемой после тупика в результате инсайта, разрушающего тупик. Однако она не предполагает в полной мере идеи цикличности.



Рисунок 15. Модель этапов инсайтного решения Ф. Бифтинк и коллег  
(источник: Beeftink, Van Eerde, Rutte, 2008, p. 359)

Аналогична ранняя модель, предложенная М. Оллингером и коллегами (Öllinger, Jones, Knoblich, 2014b), которая выделяет три варианта развития событий: 1) поиск, заканчивающийся решением без переструктурирования; 2) поиск, приводящий к фиксации, заканчивающийся неудачей; 3) поиск, приводящий к фиксации, которая снимается остановкой решения (инкубацией). Инкубация, в свою очередь, создает предпосылки к переструктурированию и рассматривается как необходимое (хотя, может, и недостаточное) условие для переструктурирования.

Позже Оллингер и его соавторы предлагают новый вариант, являющийся развитием и модели Бифтинк, и ранней модели Оллиингера (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). В их работе представлена систематизация моделей процесса решения, на основании которой с учетом проведенного исследования авторы предлагают новую модель. Ее главной особенностью является цикличность. Сама идея цикличности решения в имплицитном виде содержится уже в модели К. Дункера (Duncker, 1945), но в явном виде практически не формулировалась. Эмпирическое исследование, которое проводят авторы, строится на сопоставлении трех уровней активности испытуемого: когнитивного, описывающего продвижение в пространстве

задачи, поведенческого, отражающего сопутствующую активность решателя, и аффективного, включающего в себя эмоции и переживания.

Анализируя особенности решения задачи «Пять квадратов» Дж. Катоны, авторы выделяют три типа событий, которые детектируются по временным показателям и фактам продвижения в пространстве задачи (открытие новых направлений в решении):

1. Склон (минимум три новых продвижения, осуществленных подряд).
2. Плато (минимум три продвижения подряд, не открывающих новых позиций).
3. Разрыв (пауза, большая средней, не менее, чем 2 стандартных отклонения).

Анализируя варианты решений, полученных при сопоставлении этих событий, с отчетами о попадании в тупик, авторы предлагают циклическую модель, которая схематически представлена на рисунке 16.

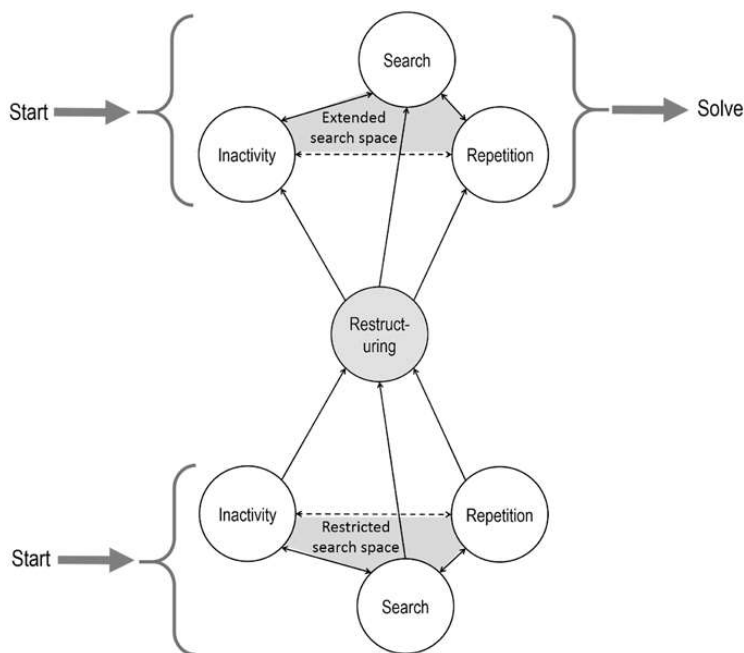


Рисунок 16. Циклическая модель процесса инсайтного решения М. Оллингера и коллег (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015, p. 10)



Модель в качестве этапов, заключенных в цикл, рассматривает события, соотносимые с описанными выше: поиск (склон), повторение (плато), остановка (разрыв). Этапы могут чередоваться между собой в любой последовательности. Частота повторений и остановок зависит от размера задачного пространства: чем оно больше, тем реже встречаются повторения и остановки. Учащение повторений и остановок говорит об исчерпании задачного пространства, что может быть решено переходом на новую стадию переструктурирования, которая позволяет перестроить задачное пространство и запустить цикл заново.

Проанализированный материал дает нам право говорить о неоднородности инсайтного процесса, о наличии в нем отдельных этапов и событий, имеющих различный функционал и уровневую организацию. Это мы обсудим в следующем подразделе.

### ***3.2.2. Структурно-функциональная организация инсайтного процесса***

Уже в ранних работах отмечается неоднородность процесса творческого решения. А. Пуанкаре говорит об осознаваемых и неосознаваемых процессах в решении: первые необходимы для осуществления действий по правилам, вторые — для поиска неизвестного, недоступного непосредственным вычислениям. Функционирование процессов связывается между собой особенной организацией опыта математика и эстетическим чувством, позволяющим осуществлять направленный поиск на неосознаваемом уровне, отсеивать изначально неперспективные ветви поиска (Пуанкаре, 1909).

Это изначальное двухкомпонентное разделение является предтечей *двухуровневых моделей* мыслительного процесса. Кратко рассмотрим наиболее значимые в нашем контексте модели: те, которые предполагают ведущую роль низкоуровневых, неосознаваемых процессов в инсайтном решении, и те, в которых говорится о ведущей роли процессов осознаваемых,

высокоуровневых. Разумеется, такое деление достаточно условно, поскольку авторами, как правило, предполагается сложное взаимодействие механизмов, находящихся на разных уровнях, но оно удобно для обсуждения проблемы структурно-уровневой организации инсайтных процессов.

Первым делом обсудим модели, предполагающие примат *низкоуровневой* неосознаваемой переработки. Представления К. Дункера об этапах решения (последовательное нахождение функционального и реализуемого решений) может быть рассмотрены в контексте уровневой организации процесса. Для обнаружения первого этапа задействуются два типа механизмов, каждый из которых имеет значение: 1) осознаваемый, высокоуровневый (осознавание конфликта) и 2) низкоуровневый, слабоосознаваемый, возможно, родственными процессам восприятия, предполагающий переструктурирование, изменение видения проблемы. Реализуемое решение заключается в осознаваемой проверке соответствия найденного варианта условиям (Дункер, 1965б).

Модель творческого решения Я.А. Пономарева, как мы указывали выше, хотя и может рассматриваться как модель этапов, в большей степени является моделью уровней организации творческого процесса. Автор говорит о двух системах переработки информации — логической и интуитивной. Первая филогенетически более новая, осознаваемая, управляемая целью напрямую. Она обычно начинает работать на ранних этапах решения, когда у решателя есть уверенность в том, что задача ему понятна и правила решения известны. В случае неуспеха включается интуитивная система, основанная на организации опыта решателя. Структуру такого опыта составляют слабые и редкие связи между элементами, которые, по Я.А. Пономареву, являются редкими вариантами прошлых решений, их побочными продуктами (Пономарев, 1960; Пономарев, 1999; Валужева, Ушаков, 2015). Такие связи направляют процесс. Генерируемые варианты проходят отбор, управляемый целью задачи, что в результате приводит человека к решению (Александров, Максимова, 2015). Мы можем отметить, что в данной концепции наиболее

релевантным для решения творческих задач уровнем при всей важности логической системы является уровень интуитивного анализа.

Сходные представления об организации процесса решения, сформированные при изучении задач другого типа (задач, стоящих перед профессионалом-практиком), присутствуют в концепциях практического мышления, — в частности, в теоретической концепции практического мышления Ю.К. Корнилова (Корнилов, 1982, 2000). Противопоставляя практическое мышление (мышление, включенное в структуру деятельности, направленное на преобразование, а не на общение и коммуникацию, плохо осознаваемое и плохо вербализуемое) мышлению теоретическому, обладающему противоположными характеристиками, автор говорит о его эффективности для решения практических задач и проблем. Практические проблемы, в свою очередь, близки по ряду характеристик проблемам творческим: общими для них являются слабая структурированность проблемы и отсутствие четких формализованных правил их решения.

В некотором смысле близка вышеприведенным и модель взаимодействия сознания и когнитивного бессознательного, предложенная В.М. Аллахвердовым (Аллахвердов 2000, 2006; Аллахвердов, Воскресенская, Науменко, 2008). Сознательная и неосознаваемая переработка информации осуществляются различными процессами и выполняют разную функцию. Когнитивное бессознательное при этом можно описать как «универсальный счетчик» — систему, способную выполнять сложные вычисления и учитывать большое количество параметров. Вычисления в когнитивном бессознательном выполняются параллельно и практически мгновенно. Оно производит большое количество вариантов решения актуальной когнитивной задачи. Сознание, в свою очередь, позволяет выполнять направленный поиск, выбирать из предложенных когнитивным бессознательным альтернатив, выстраивать связную картину мира и проверять гипотезы. Ошибки в переработке информации в этой модели объясняются инерционностью сознания, нечувствительностью к противоречиям и стремлением к связности.

Может возникать конфликт систем: человек находит решение задачи, но не может его осознать.

В работе В.М. Аллахвердова и коллег представлено приложение общей модели взаимодействия сознания и когнитивного бессознательного к процессу творческого решения (Аллахвердов и др., 2015; Науменко и др., 2015). По мнению авторов, при решении задачи когнитивным бессознательным находится большое количество вариантов ответа. Из них один выбирается и осознается сознанием, а остальные маркируются как бесперспективные и их осознание затрудняется. Причиной проблем решения является то, что для осознания выбирается вариант, не соответствующий условиям. Связано это с неадекватно выстраиваемым контекстом задачи. В процессе инкубации контекст может меняться, что приводит к изменению маркировки различных вариантов решения и извлечению адекватного варианта. Также уделяется особое внимание метакогнитивным чувствам и эмоциям как инструментам коммуникации когнитивного бессознательного и осознания. Такие инструменты (чувство уверенности, «ага!»-переживание и т.п.) позволяют установить связь между обнаруживаемым когнитивным бессознательным вариантом, целью и контекстом; также они участвуют в изменении маркировки вариантов. В некотором смысле модель В.М. Аллахвердова в данном варианте является развитием моделей К. Дункера и Я.А. Пономарева в плане описания интуитивных процессов и смены (переструктурирования) контекста и концепции О.К. Тихомирова, говорящего о сигнальной функции эмоций. К процессуальным характеристикам модели могут возникать вопросы, связанные, например, с процессами целеполагания, принятия задачи и инициации решения. Из описанного остается не вполне ясным, как именно требования задачи и параметры цели «сообщаются» когнитивному бессознательному.

При описании моделей, делающих акцент на неосознаваемые процессы переработки, нельзя обойти стороной различные теоретические модели инкубации. Здесь мы снова поговорим о них кратко в контексте

низкоуровневых неосознаваемых механизмов решения, которые они описывают. Более же системное и детальное представление об инкубации можно получить в специально посвященных этому обзорах, метаанализах и диссертационных исследованиях (Smith, Blankenship, 1989; Seifert et al., 1994; Segal, 2004; Sio, Rudowicz, 2007; Sio, Ormerod, 2009; Sio, 2010; Лаптева, 2022). В данном разделе мы не будем анализировать правдоподобность каждого из механизмов, а просто изложим их основную суть:

*Истощение ресурса.* Одним из первых объяснений улучшения решения после паузы являлось объяснение, привлекающее такие категории, как утомление и истощение ресурса. Согласно таким представлениям, испытуемый утомляется в процессе трудного решения инсайтной задачи, недостаток общего ресурса не позволяет ему решить ее. Перерыв в данном случае просто является отдыхом, позволяющим восстановить силы, ни о каких специальных процессах переработки информации в этот период речь не идет (Woodworth, 1938).

*Забывание.* Другой механизм, который одним из первых начал обсуждать Р. Вудвортс (Woodworth, 1938; Вудвортс, 1981). Суть данного механизма состоит в том, что решатель во время перерыва после неудачного решения забывает неверное направление движения и, возвращаясь к задаче, начинает сначала, что дает ему шанс не повторить движения в неверном направлении. Развитием идеи о забывании может считаться *теория забывания фиксации*, обсуждаемая в работах С. Смита и коллег. Принципиальным отличием является объект забывания. Речь идет не о забывании ветки решения, а об ослаблении знания, мешающего выстроить верную репрезентацию. Так С. Смит и С. Бланкеншип показывают, что инкубация (перерыв в решении) эффективна для забывания отвлекающих подсказок (Smith, Blankenship, 1991), а Ж. Беда и С. Смит демонстрируют, что эффекты позитивного влияния проявляются только в случае, если перед инкубацией у испытуемого возникает фиксация на неправильном варианте решения (Beda, Smith, 2018).

*Отвлечение внимания.* Может рассматриваться как вариация предыдущего механизма. Суть в том, что внимание отвлекается от фиксирующего элемента репрезентации, мешающего решению. В частности, было показано, что особые состояния внимания (блуждание внимания (mind-wandering) и глубокое осознание (mindfulness)) могут разрушить фиксацию, мешающую решению (Kolev et al., 2016). Вероятно, как близкий механизм может рассматриваться и отключение контроля, удерживающего текущую репрезентацию: такой вариант преодоления фиксированности был показан в одной из наших работ (Markina, Vladimirov, 2019)

*Бессознательная переработка.* Традиции рассмотрения подобного механизма идут еще от Пуанкаре (Пуанкаре, 1909). Предполагается, что в момент паузы происходит оперирование материалом задачи. При этом сами операции и факт оперирования не осознаются.

*Сознательная переработка.* В некотором роде данный взгляд конкурирует с предыдущим. Предполагается, что оперирование элементами условий происходит осознанно, просто некоторое время спустя решатель не может отчитаться об этих операциях и забывает промежуточные действия (Weisberg, 2006).

*Интеграция информации и контекста (внешние подсказки).* Данный механизм рассматривается в работе К. Сейферт и коллег (Seifert et al., 1995). Заключается он в том, что нерешенная задача может храниться в долговременной рабочей памяти и при появлении в информационном потоке сведений (подсказок), позволяющих ее решить, извлекается и дорешивается.

*Негативная обратная связь.* Данный механизм рассматривается С. Ольссоном. Строго говоря, его модель нельзя относить к теориям инкубации, но в контексте неосознаваемых механизмов решения упомянуть необходимо. В своем позднем варианте модели (Ohlsson, 2011) Ольссон описывает процесс изменения репрезентации как изменения коэффициентов (весов) сети, которая является субстратом существования репрезентации. Эти изменения происходят под воздействием негативной обратной связи, которую получает

решатель в случае неудач в решении. При преодолении порога происходит разрушение изначальной конфигурации сети и она пересобирается заново в максимально экономичной в текущих условиях конфигурации.

Резюмируя перечисленное, можем отметить, что большинство из этих механизмов являются не мыслительными, а сопутствующими мышлению, что соотносится с обсуждавшимся в предыдущей главе парадоксом: чаще всего специфика инсайтного решения, по сравнению с неинсайтным, связана с функционированием именно сопутствующих процессов, обслуживающих мышление, но мышлением не являющихся.

Все рассмотренные модели указывают на специфическую роль каждого из уровней переработки, но говорят об особой роли неосознаваемой переработки для творческих задач или задач, похожих на творческие.

Далее мы поговорим о моделях, которые, скорее, подчеркивают ведущую роль переработки осознаваемой, *высокоуровневой*.

Самой известной из таких моделей, пожалуй, является *модель двух систем Д. Канемана* (Канеман, 2014). Пользуясь терминами, предложенными К. Становичем и Р. Уэстом, он говорит о двух системах решения. Система 1 обеспечивает быстрый спонтанный ответ, который может быть, а может и не быть адекватным условиям задачи. Система 2 обеспечивает осознанный контроль решения, может предотвратить быстрое, спонтанное, но неверное решение системы 1. Также Канеман говорит об эвристиках, понимание которых у него отличается от понимания эвристик Саймоном. Если у Саймона это стратегии оптимального движения к цели, предполагающие рациональное выстраивание решения, то у Канемана эвристики — следствие действий системы 1. Канемановские эвристики в основном сводятся к стратегии замены сложной задачи на простую и служат источником ошибок и трудностей в решении, а не инструментом преодоления таких трудностей.

В этой же группе может быть рассмотрена и *теория задачного пространства Г. Саймона* (Newell, Simon, 1972), а в большей степени — развивающие ее модели неспецифичности инсайтного решения. Инсайтное

решение рассматривается либо как управляемое специфическими эвристиками (например, эвристика максимизации) (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001), либо как крайний вариант, когда возможности рационального решения исчерпаны (Weisberg, 2015). Сама теория задачного пространства в классическом варианте не предполагает неосознаваемого уровня, указывая на осознанный рациональный путь решения как на единственный. Аналогичные взгляды прослеживаются и в теоретических построениях А.В. Брушлинского (Брушлинский, 1979). Согласно его представлениям, инсайтное решение является процессом развития мысли, управляемым целью и познавательной мотивацией. Такое развитие может быть скрыто от самонаблюдения за протекающим процессом решения и незаметно внешнему наблюдателю, но неосознанность и внезапность решения эпифеноменальна, что показывается материалом, получаемым с помощью микросемантического анализа протоколов.

Если рассматривать теоретические модели, более глобально описывающие интеллектуальную активность человека и подчеркивающие особую роль осознанных процессов, необходимо отметить *генетическую эпистемологию Ж. Пиаже и теории интегральных процессов и рефлексии как общей способности А.В. Карпова*. Ж. Пиаже говорит о том, что логика усложнения организации познания предполагает возрастание независимости от стимуляции за счет возможности произвольного перестраивания, переосмысления познаваемого объекта. В частности, он сравнивает иллюзии восприятия и ошибки мышления и говорит, что иллюзии восприятия не могут быть преодолены даже в случае нашего знания о реальных параметрах объектов и механизмах возникновения иллюзии, а ошибки мышления могут быть поняты и преодолены при анализе условий (Пиаже, 2014). А.В. Карпов пишет об особой роли в управлении познавательными процессами интегральных (регулятивных) процессов и рефлексии как высшего уровня их организации. Они позволяют организовать работу познавательных процессов



и подчинить ее целям и требованиям выполняемой деятельности (Карпов, 1999, 2006, 2015b, c).

Также необходимо отметить *теоретическую модель инсайтного решения* С.Ю. Коровкина, который в качестве ключевых его механизмов рассматривает применение решателем мыслительных схем и схематизацию наличных условий (Коровкин, 2021a). Инсайтное решение, по мнению автора, предполагает понимание сути конфликта задачи и применение для его разрешения схемы как специального инструмента, позволяющего изменить репрезентацию задачи и устранить противоречие (конфликт) между требованиями задачи и инициальной репрезентацией.

***Качественный состав уровней.*** Модели, которые мы описывали, разделяют процессы, составляющие «высокий» и «низкий» уровень, по различным основаниям. Наметим основные координаты этого часто достаточно условного деления.

Самое частое и самое старое деление, которое прослеживается уже у А. Пуанкаре и Г. Уоллеса (Пуанкаре, 1909; Wallas, 1926), — это деление на *осознаваемые* и *неосознаваемые* процессы, основным критерием которого является доступность процессов осознанию и/или сознательному контролю. Участие в решении неосознаваемых, слабо контролируемых, автоматических процессов было одной из причин появления моделей, понимающих инсайт как специфичное, отличное от стандартного мыслительного процесса явление. Такое понимание инсайта порождает парадокс, обсуждению которого будет посвящена пятая глава нашей работы: инсайт неосознаваем, но при этом направляем целью. Существует, впрочем, несколько вопросов, связанных с четким делением на уровни по этому критерию. Первый из них — о том, существует ли вообще граница между осознаваемыми и неосознаваемыми процессами. Как мы уже упоминали чуть раньше, А.В. Брушлинский и Р. Вейсберг склонны считать неосознанность ряда процессов решения артефактом. Все процессы сознательно контролируются, но по прошествии времени мы не можем дать о них отчет или даже вспомнить о них

(Брушлинский, 1979; Weisberg, 2015). Второй вопрос — о наличии четкой границы между осознаваемым и неосознаваемым уровнями. Этот вопрос объединяет исследователей инсайта с исследователями других явлений, связанных с переработкой информации: имплицитное научение и опознание стимулов с кратким временем экспозиции. Р. Зайонц показал, что стимулы, которые чаще предъявлялись, оцениваются как более приятные (Zajonc, 1968) и что при сублиминальном предъявлении стимул может не узнаваться, но оцениваться как более нравящийся (Zajonc, 1980). Данные явления названы автором эффектом простого предъявления. Похожим образом обстоят дела и в исследовании имплицитного научения. А. Клерманс и коллеги (Cleeremans, Destrebecqz, Boyer, 1998) показывают, что граница между осознанием закономерности и ее имплицитным усвоением не так однозначна, как это мыслилось в классических работах в данной области (Reber, 1968). Если испытуемый не может отчитаться о характере закономерности, это еще не значит, что у него не сложилось о ней каких-либо представлений, которые косвенно могут быть актуализированы.

С этой первой феноменологической координатой во многом, но не полностью пересекается еще несколько, описывающих функционал или механику процессов, включенных в инсайтное решение. При обсуждении автоматических и контролируемых процессов речь преимущественно идет о привлечении управляющих функций к осуществлению решения и выполнения функций следования алгоритму, мониторинга прогресса, удержания актуальной репрезентации и других подобных. Как правило, контролируемые процессы рассматриваются как осознанные, но упоминаются и неосознаваемые, но контролируемые процессы. В частности, С.Ю. Коровкин и А.А. Лебедь показывают, что при решении инсайтных задач может быть задействован неосознаваемый контроль (нарушается выполнение задания-зонда, правила выбора в котором сформированы в результате имплицитного научения) (Lebed, Korovkin, 2017). С. Ольссон в своей поздней модели также описывает неосознаваемые процессы контроля, реализующиеся как обратная

связь в ответ на применение актуальной репрезентации. Эта обратная связь, по мнению автора, меняет вес связей элементов репрезентации и приводит к изменению самой репрезентации в случае, если она не позволяет найти решение (Ohlsson, 2011).

Автоматические процессы можно разделить на автоматизмы первичные, работающие вне зависимости от наличия опыта решателя, и вторичные, выученные автоматизмы. Приведем пример первого: согласно Б. Фредриксон, переживание позитивных эмоций ведет к расширению фокуса внимания, что позволяет замечать удаленные ассоциации, повышает оригинальность генерируемых идей и может способствовать нахождению творческого решения (Fredrickson, 1998). Вторичные автоматизмы, в свою очередь, можно поделить на имплицитно формируемые процессы, которые предполагают процедурализацию (Öllinger, Jones, Knoblich, 2008), и процессы, предполагающие осознание результата, схематизацию (Коровкин, 2021а). В случае схематизации при ее формировании схема осознана, но дальнейшее ее использование автоматизировано и не осознается.

Существует также деление на *«натуральные»* и *«культурные»* процессы. Описанные выше процессы процедурализации и схематизации можно рассматривать как культурные средства, формируемые субъектом в ходе решения определенного круга задач и позволяющие в дальнейшем справляться с аналогичными. Как правило, такие культурные средства в процессе формирования осознаваемы и развернуты. По мере их применения как инструмента очевидно происходят процессы интериоризации и свертывания, описанные Л.С. Выготским (Выготский, 2003). Природа некоторых механизмов решения оказывается непонятной или различной в одном классе. Так большинство из эвристик в понимании Г. Саймона явно носит культурный характер, формируется прижизненно. Сюда, например, можно отнести эвристики, обеспечивающие, по Ольссону, преодоление тупика: разработка, перекодирование, ослабление ограничений (Ohlsson, 1992). Однако некоторые, как правило максимально общие, могут иметь

натуральную природу. Например, эвристика «восхождение к вершине» может рассматриваться как вариант филогенетически древнего движения по градиенту.

*О процессах, управляемых стимулом, и процессах, управляемых целью,* говорят, когда обсуждают трудности решения, связанные с тем, что инициальная репрезентация направляет поиск не в то русло. Речь идет о процессах отвлечения, введения в заблуждение (misleading), которое провоцируется условиями и формулировкой задачи (Maier, Casselman, 1970; Kershaw, Ohlsson, 1984; Öllinger, Jones, Knoblich, 2014b; Spiridonov et al., 2019 и др.). В таких случаях рассматривается антагонизм как правило неосознаваемых процессов, управляемых стимулом, мешающих решить задачу, и процессов, ведомых целью, позволяющих преодолеть сопротивление стимульного плена. Отметим, что в качестве источников трудности могут рассматриваться и как натуральные явления («хорошая фигура», которую надо разрушить, чтоб найти решение), и как культурные средства (схемы и процедуры), неадекватные для решения текущей задачи.

*Мыслительные и неммыслительные (обслуживающие) процессы* могут быть и осознаваемыми, и неосознаваемыми. Данная координата скорее не соотносима со всеми перечисленными выше. Противопоставление этих групп процессов актуально в контексте поиска источников специфичности инсайтного решения. Авторы могут говорить, например, о том, что механика инсайтного решения в основе своей неосознаваема, но представляет собой мыслительные процессы: перекодирование, разработку, ослабление ограничений (ранний Ольссон (Ohlsson, 1992)), а могут ставить во главу угла прежде всего работу процессов, не относящихся к мыслительным: процессов обратной связи и переструктурирования семантической сети (поздний Ольссон (Ohlsson, 2011)). В предыдущей главе нами был показан существенный вклад именно неммыслительных процессов в специфику инсайтного решения. Понять их роль мы сможем, когда осуществим анализ

выполняемых ими функций и представим эскиз предлагаемой нами модели инсайтного решения (см. главу 7).

В целом координаты, по которым можно упорядочивать различные низкоуровневые и высокоуровневые процессы, участвующие в инсайтном решении, полезны для систематизации теоретических моделей и могут быть эвристичны с точки зрения формулировки исследовательских вопросов в рамках отдельных теоретических моделей. Например, если мы будем рассматривать предлагаемые С. Ольссоном (Ohlsson, 1992) механизмы преодоления тупика (разработка, перекодирование, ослабление ограничений) как эвристики, имеющие культурную природу, мы должны будем поставить вопрос о закономерностях их формирования и освоения. Если мы будем говорить о них как о процессах, управляемых целью, то сформулируем предположения о том, как они устроены, как позволяют бороться с трудностями задачи и т.д.

*Асинхрония работы процессов различных уровней.* Это еще один существенный вопрос, который нам нужно обсудить для того, чтобы у нас выстроилась сложная и многомерная картина организации механизмов инсайтного решения. Классические модели, как правило, говорят о последовательном переключении уровней переработки на различных этапах решения (Пуанкаре, 1909; Wallas, 1926; Пономарев, 1960; Дункер, 1965; Ohlsson, 1992; Канеман, 2014; и др.), в то время как в экспериментальных исследованиях накопилось достаточно большое количество фактов о временных расхождениях одного и того же события на разных уровнях. Рассмотрим основные закономерности.

Самым известным здесь является следующая закономерность, установленная Ю.Е. Виноградовым и О.К. Тихомировым: *эмоциональная реакция на потенциальное решение предшествует его осознанию*. В диссертационной работе последнего установлено, что изменение показателей КГР (физиологический коррелят изменения эмоционального состояния) опережает осознание и вербализацию ответа при решении шахматных

этюдов (Виноградов, 1972). Сходные результаты на другом материале (задача «Девять точек») и другим методом (метакогнитивный мониторинг, периодическая оценка чувства близости к решению) получены Дж. Чейном и коллегами (Chein et al., 2010). Авторы показали, что динамика оценок близости к решению у успешных и неуспешных решателей отличается. Расхождения приходится на последние 15 секунд решения. Те, кто нашли ответ, оценивают собственное приближение к решению как более существенное. Эти и подобные результаты хорошо интерпретируются в контексте сигнальных моделей инсайта (Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Валуева, Ушаков, 2015; Науменко и др., 2015).

А. Данек и Дж. Вайли обратили внимание на *различия в параметрах эмоциональных реакций на качественно различающиеся решения*. Они установили, что постэкспериментальные оценки эмоций и метакогнитивных чувств по батарее шкал Данек отличаются для верно и неверно найденных решений (испытуемые при этом обратной связи о правильности решения не получают). Правильные решения сопровождалась более высокими оценками уверенности в правильности решения, внезапности его нахождения и полученного удовольствия (Danek, Wiley, 2017). Билялич и коллеги установили, что решение, которое для решателя является объективно более легким, вызывает менее интенсивное «ага!»-переживание (Bilalić et al., 2019). Испытуемые в этом исследовании решали задачи «Восемь монет» и «Сокращенная шахматная доска». Для решения последней полезным является опыт игры в шахматы и представление о раскраске полей шахматной доски. Варьировалась переменная опыта (в экспериментальную группу входили шахматисты, в контрольную — случайная выборка). Опыт помог шахматистам быстрее решить задачу о шахматной доске при том, что в успешности решения другой задачи, не требовавшей опыта, они не отличались от контрольной группы. При этом шахматисты в относительно простой для себя задаче давали более высокие оценки по уверенности в ответе, говорили о решении как о найденном шаг за шагом, испытывали меньшее удовольствие и

давали более низкие оценки по рейтингу «ага!»-переживания. Еще одно исследование, выполненное группой М. Билялича, показало различную эмоциональную реакцию в случаях внезапно найденного и долго обнаруживаемого решения (Bilalić et al., 2021). Авторы анализировали глазодвигательную активность у испытуемых, решающих задачи «спичечной алгебры» Г. Кноблиха. Сравнивались оценки по постэкспериментальным шкалам Данек у испытуемых, которые достаточно рано начали больше внимания уделять важным с точки зрения решения элементам условий, и у тех, кто свой глазодвигательный паттерн поменяли в последний момент. Те, кто раньше изменил свою поисковую активность, были менее удивлены и давали более низкий рейтинг по шкале внезапности. Все указанные результаты также соотносятся с сигнальными моделями и позволяют говорить, что эмоции, связанные с переживанием внезапности, маркируют качественное и сильное изменение репрезентации задачи, а переживания удовольствия и уверенности могут маркировать надежность найденного решения, окончательное завершение поиска.

*Взаимная инерция осознаваемого и неосознаваемого уровней переработки.* Чаще всего мы имеем дело со случаями, когда неосознаваемая активность опережает ее осознание. В уже рассмотренной работе Билялича и коллег показано, что испытуемые, решившие задачу, меняли паттерн глазодвигательной активности и к концу решения начинали игнорировать ненужные для него элементы задачи и больше внимания уделять важным для него элементам, в то время как у лиц, которые задачу не решили, глазодвигательный паттерн практически не менялся (Bilalić et al., 2021). Авторы в данной части исследования фактически более тонко повторили классический эксперимент Г. Кноблиха и коллег, в котором наблюдался аналогичный рисунок динамики глазодвигательной активности (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). Подобные же результаты были получены Дж. Эллис и коллегами (Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; Ellis, 2012). В ее экспериментах испытуемые должны были решать диаграммы с дистракторами: слово

составляется из четырех букв, испытуемому предъявляется пять, одна из них лишняя. Регистрировалась глазодвигательная активность. Было установлено, что за 0,4 секунды до решения испытуемые начинали игнорировать букву-дистрактор, т.е. меняли поисковое поведение раньше, чем могли дать ответ. Аналогичные результаты были получены и в наших работах (Vladimirov et al., 2016; Чистопольская, Владимиров, Секурцева, 2017), которые подробнее будут обсуждаться во второй части данной книги, посвященной реализованной нашей группой исследовательской программе.

Выше мы говорили о неосознаваемой переработке, проявляющейся в форме изменения познавательной активности. Аналогичные данные имеются и для активности мозга. В цикле работ М. Янга-Бимана, Кунеуса и коллег (Kounios et al., 2006; Kounios, Beeman, 2009 и др.) показано, что «ага!»-переживанию, связанному с решением задач (как правило, задания CRA), предшествует мозговая активность в ряде регионов мозга, зарегистрированная авторами с помощью методов ЭЭГ и фМРТ. В частности, наблюдается альфа-активность в затылочной коре с началом за 1,5 секунды до решения (настройки внутреннего внимания), всплеск гамма активности в височной доле, начинающийся за 0,5 секунды до решения при решении вербальных задач (активация словаря) (Kounios, Beeman, 2009). Другое исследование с использованием ЭЭГ показывает активность указанных зон (висок, затылок) в сочетании с активностью префронтальной коры (контроль) (Kounios et al., 2006). Данные фМРТ в той же работе фиксируют бóльшую активацию при подготовке инсайтного решения по сравнению с неинсайтным в зонах АСС (детекция противоречий, контроль), РСС (связь с эмоциональной регуляцией) и височных областей в обоих полушариях (словарь) (Kounios et al., 2006). М. Беккер и коллеги показывают, что задания CRA, которые в дальнейшем будут решены с «ага!»-переживанием, вызывают бóльшую активацию височных извилин и переднего островка в обоих полушариях (Becker, Sommer, Kühn, 2020). Авторы интерпретируют эту активность как активность сети,



участвующей в процессе перераспределения внимания при инсайтном решении.

Интересно, что мы можем наблюдать и обратную картину: неосознаваемая переработка может демонстрировать инерцию относительно осознаваемых процессов. Так в исследовании М. Билялича и коллег шахматисты после декларируемого отказа от поиска решения типа А с большим трудом находили решение В (Bilalić, McLeod, Gobet, 2008) и продолжали смотреть на шахматные клетки, связанные с тем типом решения, от которого они декларативно отказались (Bilalić, McLeod, Gobet, 2010). Сходные результаты получены и в работе Х. Шеридан и Э. Рейнгольда (Sheridan, Reingold, 2014), показывающих, впрочем, что эксперты лучше новичков справляются с подобными отвлечениями.

Все описанные выше факты асинхронии работы уровней связаны либо 1) с сравнительно независимой их работой в процессе решения задачи (осознаваемый уровень работает в рамках, задаваемых целью и текущим представлением о задаче, а неосознаваемый осуществляет относительно ненаправленный поиск, периодически корректируемый уровнем осознаваемым), либо 2) с их коммуникацией, которая как раз осуществляет данную корректировку преимущественно посредством эмоций и метакогнитивных чувств.

***Систематизация картины уровневой организации. Структурно-уровневое и функциональные решения.*** Описанные нами выше противоречия разрешимы при системном описании участия разноуровневых процессов с учетом их организации и выполняемых функций. Одним из таких вариантов является структурно-уровневый подход к описанию организации сложных функций. Принципы данного подхода достаточно полно изложены М.С. Роговиным (Роговин, Урванцев, Иванов, 1985; Роговин, 1995; Залевский и др., 2013). Данный вариант предложен автором преимущественно для анализа материала патопсихологии и клинической психологии и предназначен для систематизации и сопоставления различных проявлений симптоматики,

имеющей в основе сходную и этиологию, а также сходной симптоматики, объясняющейся разной причинностью (Роговин, Залевский, 2006). Отметим наиболее интересные с нашей точки зрения принципы, систематизировав их следующим образом:

1. Уровень (единица анализа уровневой организации) представляет собой связь выявленных в исследовании действий и обеспечивающих их процессов. Уровни иерархически организованы, высшим из них при этом является уровень, управляемый основной целью актуальной деятельности. Низшие уровни (по большей части автоматизированные и неосознаваемые) неавтономны и являются средством реализации функции высших.

2. Активность человека определяется актуальной целью, но реализуется различным образом в зависимости от требований ситуации. Активность может содержать в себе проявления различных уровней, участвующих в достижении цели.

3. Возможно переключение между уровнями в процессе решения актуальной задачи, обусловленное совокупностью факторов, среди которых сложность задачи, актуальное состояние человека (в том числе и эмоциональное), условия среды. Нижние уровни характеризуются максимальной вариативностью режимов работы и оперированием максимально неопределенной стимуляцией. Подключение высших уровней снижает неопределенность, но несет в себе потенциальный риск ошибки в случае неверно отсеченных линий решения.

Сходные идеи прослеживаются в различных вариантах теории деятельности (Леонтьев, 1977; Шадриков, 1994; Корнилов, 2000; Рубинштейн, 2000; Карпов, 2015 а, в), а также в теории интеллекта Ж. Пиаже (Пиаже, 2004), принципах системного подхода Б.Ф. Ломова (Ломов, 1989), в представлениях о структуре действия П. Жане (Жане, 2010), в модели контроля поведения как уровня его регуляции Е.А. Сергиенко (Сергиенко, 2018) и многих других теоретических построениях, описывающих взаимодействие осознаваемых и неосознаваемых планов психической активности.

Еще одним вариантом, позволяющим систематизировать изложенные нами факты, является взгляд на них в проекции их функций. Фундаментом такого анализа могут являться теории функциональных систем, два варианта которых были независимо разработаны Н.А. Бернштейном и П.К. Анохиным (Анохин, 1975; Бернштейн, 1990). Как и в случае со структурно-уровневым подходом, сформулируем на основе упомянутых теорий принципы, релевантные нашей задаче. Свое внимание мы сосредоточим преимущественно на организации подсистем в структуре функциональной системы, обеспечивающей реализацию актуальной функции:

1. Определенный вид деятельности обеспечивается и контролируется складывающейся для ее реализации функциональной системой, включающей в себя построение цели и плана, получение информации, моторную составляющую и систему обратной афферентации, позволяющей проводить мониторинг движения к цели.

2. Для сложных и нелинейных задач основная цель неоднородна и может разбиваться на ряд подцелей, которые нужно достигнуть для достижения основной цели.

3. Для достижения подцелей в состав основной системы в качестве подсистем могут входить другие системы, изначально существующие самостоятельно или в составе других систем и выполняющие функцию, реализация которой будет вести к достижению соответствующей подцели.

4. Качественный состав этих подсистем внутри основной системы может варьироваться в зависимости от характеристик задачи, контекста и опыта субъекта.

5. Систему, обеспечивающую решение задачи, можно описать через совокупность функций, реализация которых ведет к итоговому решению.

Пользуясь указанными выше признаками, мы можем проанализировать факты периодизации решения и переключения между уровнями обработки, понимая факты изменения познавательной активности решателя как границы реализации отдельных функций. Кроме того, те же принципы говорят нам, что

хотя набор отдельных функций, необходимых для инсайтного решения, скорее всего будет ограничен небольшим их количеством, сама потребность в них и последовательность реализации будет определяться характером (типом) задачи, условиями и качествами решателя (личностными, когнитивными и иными).

Начнем с *типологии* задач, которая определяет потребность в привлечении для их решения тех или иных процессов. Во-первых, в качестве крупного класса стоит выделить *потенциально алгоритмизированные задачи*, для объяснения решения которых и предлагалась теория задачного пространства (Newell, Simon, 1972). Предполагается, что действия человека в процессе их решения могут быть описаны конечным набором правил и эвристик, а промежуточные состояния в решении также конечны и описываемы графом, где узлы являются промежуточными репрезентациями, а ребра — ходами, регулируемые правилами. Такие задачи могут решаться как осознанно, если задача достаточно трудна и нова, так и неосознаваемо, если у решателя навык работы с ней автоматизирован.

Во-вторых, выделим класс задач, который можно условно назвать *интуитивными*. Сюда могут относиться как практические (Дернер, 1997; Корнилов, 2000), так и автоматически решаемые задачи (Канеман, 2014). Основной системой, обслуживающей решения, является автоматическая неосознаваемая переработка информации. Она может иметь разную природу и быть врожденной системой реагирования (Канеман, 2014) или системой воплощенного (телесного) знания (Grant, Spivey, 2003; Thomas, Lleras, 2009a; Thomas, Lleras, 2009b; Litchfield, Ball, 2011; Логинов, 2018; и др.), а может быть вторично автоматизированной системой, строящейся на прошлом опыте (Леонтьев, 1977; Пономарев, 1999; Корнилов, 2000; Рубинштейн, 2000; Ohlsson, 2011). При этом такой автоматической системы может быть достаточно для решения (Корнилов, 2000) или она может давать сбой и для успешного решения необходимо будет привлекать сознательный анализ проблемы (Дернер, 1997; Канеман, 2014). Во втором случае при осознанном

анализе задача может превратиться в задачу первого типа. Отметим здесь, что деление на типы задач не абсолютно и зависит от опыта решателя. Это относится как к двум первым типам, так и к третьему, о котором мы будем говорить далее.

В-третьих, отметим класс задач, которые интересуют нас более всего: задачи *инсайтные*. Общей их характеристикой является то, что в процессе их решения необходимым образом меняется стратегия их решения и их видение. Они начинают решаться как задачи другого типа (чаще как алгоритмизируемые). Спустя некоторое время все доступные варианты исчерпываются и решение возможно только в том случае, если человек кардинальным образом поменяет видение задачи и стратегию ее решения. С. Ольссон говорит о том, что этот инсайтный блок решения (связанный с изменением видения) является аномальным относительно основной алгоритмической стратегии: он встраивается в процесс решения при невозможности решения задачи привычным способом (Ohlsson, 1992). Процессы, связанные с изменением видения, также могут носить как осознаваемый характер (поиск конфликта, применение эвристик или схем решения) (Дункер, 1965б; Коровкин, 2021а), так и неосознаваемый (процессы, родственные восприятию, изменение активации семантической сети) (Дункер, 1965б; Ohlsson, 2011). Выбор решения — осознанно (сверху) или интуитивно (снизу) — зависит как от задачи, так и от характеристик решателя.

Третий тип задач требует реализации трех *основных функций*: 1) отказаться от текущей стратегии и видения задачи (преодолеть тупик), 2) найти новое (переструктурировать репрезентацию задачи), 3) ориентироваться в пространстве решения. Последняя особенно актуальна по тем причинам, что в преобладающем большинстве случаев инсайтное решение содержит неосознаваемый компонент. Решатель либо не осознает попадания в тупик, либо неосознанно обнаруживает перспективный вариант решения, либо то и другое сразу. Скажем несколько слов про каждую из функций.

*1. Преодоление негативной роли опыта.* Потребность в этой функции определяется тем, что триггером запуска аномального инсайтного процесса, по С. Ольссону, является невозможность решить задачу привычным способом. Мы сталкиваемся с парадоксальной ролью опыта. Когда условия его формирования и актуального применения сходны, он эффективен и позволяет нам решать задачу экономно. Однако в случае, когда опыт неадекватен текущим условиям, он создает трудности и приводит к возникновению тупика. Подробнее эта особенность участия опыта в решении обсуждается нами в следующей главе.

*2. Изменение задачного пространства (репрезентации), поиск его новой конфигурации.* Как мы уже отмечали выше, эта функция может быть реализована осознанными и неосознаваемыми процессами. В данной работе мы не будем подробно останавливаться на рассмотрении этой функции по двум причинам. Во-первых, она имеет варианты реализации для двух типов решений (типов задач) — решение «сверху» и решение «снизу» — и, соответственно, является менее универсальной, чем остальные функции. Во-вторых, проблеме посвящено достаточное количество работ и ее реализация раскрывается в самостоятельных моделях инсайтного решения (о высокоуровневом варианте решения см.: Дункер, 1965б; Weisberg, 1992; Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004; Коровкин, 2021а; и др.; о низкоуровневом — см.: Дункер, 1965б; Grant, Spivey, 2003; Thomas, Lleras, 2009а; Ohlsson, 2011 и др.). Во второй части данной книги, посвященной эмпирическим исследованиям, мы уделим внимание обсуждению низкоуровневых механизмов изменения репрезентации.

*3. Мониторинг, ориентировка в пространстве решения.* Как уже говорилось выше, данная функция особенно интересна в связи с тем, что в большинстве случаев самая важная часть инсайтного решения не осознается. Соответственно, стандартная рефлексивная (осознаваемая) метакогнитивная регуляция данного процесса невозможна. Наблюдается парадокс: инсайтное решение неосознаваемо, но при этом целенаправленно. Роль регуляторов в

этом случае, как и в аналогичных неосознаваемых процессах (имплицитное научение, опознание объектов, чувство на кончике языка и т.д.) берут на себя эмоции и метакогнитивные чувства. Подробнее эту функцию мы обсуждаем в пятой главе.

\*\*\*

Подводя итог обсуждению проблемы единства инсайтного решения, следует сказать, что вопрос не имеет простого линейного решения. С одной стороны, наблюдается существенное разнообразие в представленности тех или иных процессов, их уровневой и функциональной организации при решении различных задач. Также возможно сходство инсайтных процессов с процессами немислительными (чувство на кончике языка, опознание объектов в затрудненных условиях, имплицитное научение и т.п.). С другой стороны, мы можем предложить системное структурно-функциональное описание процессов, задействованных в инсайтном решении, которое позволяет выделить функции и механизмы, характерные для большинства его вариантов (преодоление тупика, переструктурирование, мониторинг продвижения к цели), и систематизировать возможные вариации решения (высокоуровневый и низкоуровневый вариант переструктурирования и др.). Обсуждение универсальности механизмов инсайтного решения мы продолжаем в главе, открывающей вторую часть работы и посвященной описанию эскиза авторской концепции инсайтного решения.

## **Глава 4. Проблема функций и механизмов инсайта. Инсайт, тупик и фиксированность**

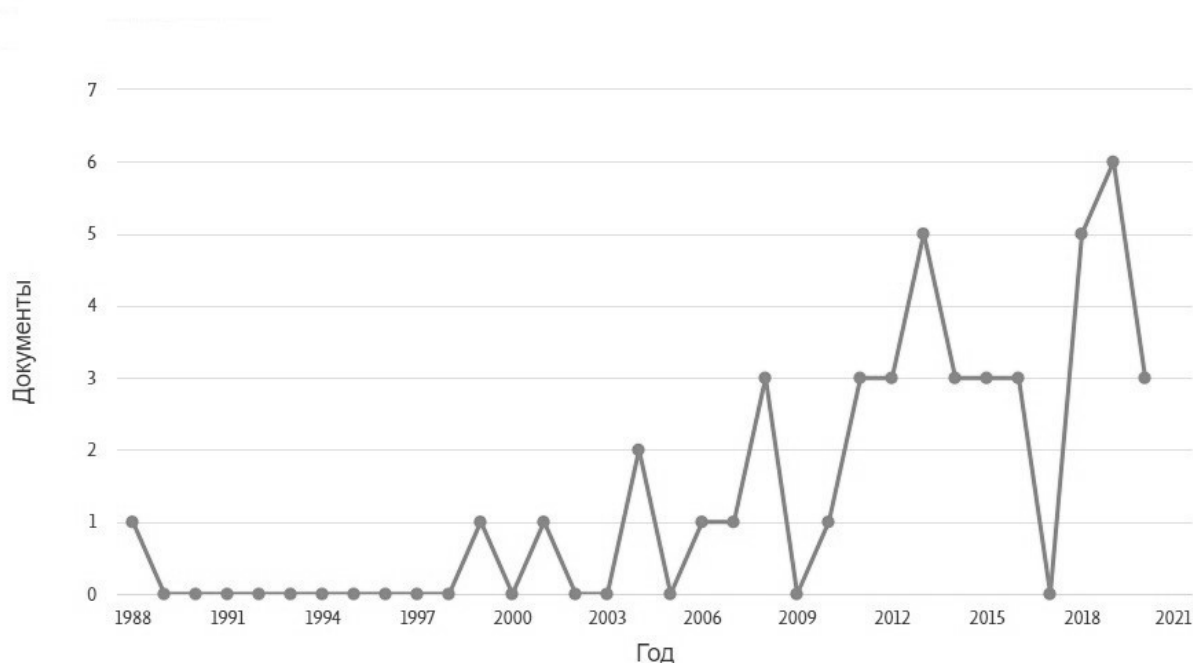
В этой и следующей главах мы продолжаем обсуждение вопросов о функциях отдельных подсистем, участвующих в инсайтном решении. В первом разделе главы мы говорим о центральном, с точки зрения базовой для нас модели С.Ольссона, (Ohlsson, 1992) этапе инсайтного решения – тупике. Мы обсуждаем природу этого этапа и возможные механизмы его преодоления, рассматриваем сходные с тупиком явления и отличия от них. Во втором разделе рассматривается фиксированность различной природы как явление родственное и в то же время антагонистичное инсайту. Обсуждается их функциональная и генетическая связь. Наличие и характер этой связи является центральной проблемой, обсуждаемой в данной главе и одной из ключевых проблем, разрабатываемой нами теоретической модели инсайта как процесса преодоления фиксированности.

### **4.1. Тупик как ключевое событие инсайтного решения**

Как мы помним по первой главе, представление о тупике появляется достаточно поздно. Первое его упоминание в современном виде и в интересующем нас контексте относится к работе К. Каплана и Г. Саймона (Kaplan, Simon, 1990), а рассмотрение его как ключевого концепта теоретической модели — к работе С. Ольссона (Ohlsson, 1992). Гипотезу о том, что концепт входит в оборот именно после этих работ, легко проверить с помощью библиометрического анализа. Посмотрим на данные, которые мы получили с помощью одной из ведущих баз научной литературы Scopus. Сформулированный запрос предполагал поиск статей, которые в своем тексте одновременно содержали бы термины «impasse» и «insight problem solving» за весь срок существования базы. Из найденного были отфильтрованы только те тексты, которые относились к рубрике «Psychology». Таким образом было



найдено 45 текстов, динамика публикации которых представлена на рисунке 17, сгенерированном с помощью встроенного инструментария Scopus.



*Рисунок 17. Динамика публикаций статей, проиндексированных в Scopus, содержащих в тексте слова «impasse» и «insight problem solving»*

Выбранные нами критерии, возможно, избыточно жестки. Так, например, сюда не попали обе статьи, положившие начало концепту «тупик» в современном виде: статья Каплана и Саймона (Kaplan, Simon, 1990) не отражается потому, что не оперирует термином «insight», а текста Ольссона (Ohlsson, 1992) нет по причине того, что издавался он в сборнике, не индексируемом в Scopus. Зато такой вариант отсеивает практически все публикации, где могут использоваться омонимичные понятия (например, публикации, посвященные психоаналитической практике). Единственной статьей, которая опережает две исходные, по нашему мнению, и в которой встречаются все искомые параметры, является статья, посвященная исследованию закономерностей обучения математике и моделированию этого процесса с помощью искусственного интеллекта (Barnard, Sandberg, 1988). Слово «инсайт» в этой статье используется исключительно для описания

(авторы надеются, что им удастся понять (*insight*) изучаемое явление). Статья не цитирует работ, выполненных в парадигме «*problem solving*», и сама не цитируется в таких работах. Все цитирования в ней из работ, посвященных проблемам искусственного интеллекта и обучения математике. Термин «тупик» в цитируемых работах отсутствует. Используется, например, понятие ошибка, сбой (*bag*). В цитирующих работах на две цитаты из базы Scopus приходится всего одно использование слова «*impasse*». При этом используется оно не как термин, а как описание. Таким образом, мы можем проигнорировать данную статью как не отразившуюся в развитии интересующей нас парадигмы, однако в ней приводится интересное понимание и операционализация тупика. В качестве причины тупика рассматривается отсутствие у испытуемых (детей) знания об отрицательных числах, необходимое для решения предлагаемых задач. В качестве операционализации рассматриваются следующие случаи: дети предлагают несколько разных ответов и не могут выбрать лучший; дети долго колеблются, прежде чем дать ответ; дети говорят, что они не могут решить задачу или что задача, по их мнению, не имеет решения. Это несколько отличается от понимания тупика как невозможности продвижения в пространстве решения (включается, например, понимание тупика как неуверенности), однако некоторые характеристики и сущностные черты соотносимы с теми, о которых мы будем говорить далее (связь с отсутствием знания, остановка активности).

Перейдем к работам, непосредственно относящимся к парадигме «*problem solving*». Обсудим *специфику феномена тупика* и то, почему именно такая концептуализация дала существенный прогресс в понимании природы инсайта, который мы обсуждали в первой главе. Представления о том, что инсайтная задача сопряжена со случаями невозможности быстрого нахождения решения заранее выбранным способом, появляются фактически сразу и есть в первых работах, посвященных проблеме творческого решения (Пуанкаре, 1909; Wallas, 1926). Эти и более поздние авторы (Smith, Blankenship, 1989; Segal, 2004; Sio, Ormerod, 2009; et al.) говорят в этом случае

об инкубации, откладывании решения и процессах, которые в это время протекают. В третьей главе мы обсуждали, почему в контексте описания динамики мы лишь касаемся проблемы инкубации, но не рассматриваем ее подробно. Если вкратце, вслед за Ольссоном мы исследуем инкубацию и тупик как различные явления. Инкубация предполагает изучение прерванного решения, преемственность мыслительного процесса до и после инкубации не подразумевается. Под термином «инкубация» понимается достаточно большое количество явлений (инкубация как перерыв в активности, инкубация как эвристика, инкубация как процессы, протекающие при внешней пассивности решателя). Наконец, главное: практически все варианты моделей инкубации делают акцент на продуктивные процессы, протекающие после невозможности продолжения действия старым способом, в то время как Ольссон, вводя понятие «тупик», имеет в виду акцентирование внимания на активности деструктивных процессов. Попытки решить задачу старым способом не останавливаются сами по себе: их остановка требует специальной активности (Ohlsson, 1992; Ohlsson, 2012). Такая роль тупика соотносима с его пониманием функций и природы инсайта, который является аномальной стадией процесса решения, описанного теорией задачного пространства, и потребность в котором появляется только тогда, когда актуальное задачное пространство (репрезентация) оказывается непригодным для решения и требует реструктурирования. Это, в свою очередь, запускает два типа активных процесса: разрушение существующей репрезентации и построение новой. Оба эти процесса рядоположны и равноценны. Аномальность (прерывистость) инсайта отражается и в противопоставлении его монотонным интуитивным процессам (Zander, Öllinger, Volz, 2016). Однако и до концептуализации «*impasse*» в рамках парадигмы задачного пространства встречались термины, описывающие примерно сходные явления (остановка решения, необходимость нахождения нового пути), которые на русский язык также уместно перевести как «тупик». Например, такое встречается в работе Дж. Томаса, которую мы обсуждали в первой главе (Thomas, 1974). Автор

использует термин «blind alley» для обозначения остановки в процессе решения, но событие это не рассматривается как ключевое. Это всего лишь тупиковая ветвь маршрута, от которой надо вернуться и исследовать пространство далее. Возможно, причина того, что идея тупика как ключевого момента решения не появилась ранее, заключается в разных метафорах, лежащих в основе терминов: если «blind alley» — это просто неудачная ветвь решений, одна из многих, то «impasse» — это уже состояние, описывающее невозможность действовать привычным способом. Подробнее роль концептуализации в исследовании инсайта мы обсудим в соответствующем разделе шестой главы.

Что же понимают под тупиком авторы, использующие данную концептуализацию, и как определяют его границы и место в процессе решения? Данек и коллеги определяют тупик как умственное состояние, при котором решатель находится в замешательстве и не имеет представления о том, как решать задачу (Danek et al., 2014). Аналогично важную роль переживания фрустрации в процессе преодоления тупика отмечает и С. Ольссон (Ohlsson, 1992). Он же говорит и о познавательной природе тупика, о том, что тупик связан с неверной репрезентацией. Некоторые под тупиком понимают остановку активности решателя (Jones, 2003; Beefink, Van Eerde, Rutte, 2008). А. Федор и коллеги предлагают систематизацию указанных выше взглядов и дают описание тупика на трех уровнях (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015):

- когнитивный уровень включает в себя представление в сознании пространства задачи, актуального его состояния и содержательных трудностей решения;
- поведенческий уровень характеризует активность решателя в ситуации тупика и в основном заключается в остановке познавательной активности или повторе уже совершенных действий;

- аффективный уровень — это уровень эмоциональных и мотивационных состояний, переживаемых по поводу попадания в ситуацию тупика (чувства фрустрации, невозможности нахождения решения, желания прекратить текущую ситуацию и т.п.).

Авторам можно задавать вопросы, например, о том, куда относить неосознаваемый компонент когнитивной активности решателя, или о том, что уровни могут быть укрупнены (психический, в который войдут аффективный и когнитивный, и следующий — поведенческий), однако следует признать, что для описания феномена предложена достаточно удобная классификация.

Что касается временных границ тупика, то можно воспользоваться поведенческим критерием: тупик начинается, когда исчерпаны все доступные действия, а задача при этом не решена, и заканчивается он, когда обнаруживаются новые возможности продолжения решения (Lv, 2015).

В качестве *причин возникновения тупика* рассматривается широкий круг факторов, относящихся как к ситуации и задаче, так и к субъекту. Авторы первого использования термина считают, что главная причина тупика — в неполноте изначальных представлений о пространстве задачи (Kaplan, Simon, 1990). Эту идею развивают Федор и коллеги, дополняя ее тем, что уточнения пространства задачи могут быть неоднократными (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015), что обсуждалось в прошлой главе и отражено на рисунке 16. МакГрегор и коллеги в качестве причин рассматривают уже более инструментальные: узкий горизонт планирования (look ahead) и использование неадекватных эвристик (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001). С. Ольссон на раннем этапе творчества и его коллеги рассматривают в качестве причин возникновения тупика неадекватную ситуации работу памяти, из которой извлекаются необходимые для решения инструменты, что может быть соотнесено с теоретическими представлениями о процессе категоризации и механизмах упорядочивания готовности категорий (Bruner, 1957). Неадекватная работа памяти может предполагать невозможность извлечения адекватных

операторов (Ohlsson, 1992), а также актуализацию ненужных или лишних знаний (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). В качестве механизма возникновения тупика может рассматриваться отвлечение от магистрального пути решения (misleading, «red herrings») (Beda, Smith, 2018; Smith, Beda, 2020).

У позднего Ольссона, как мы помним, доминируют низкоуровневые объяснения. Репрезентацию задачи он представляет как сеть, в случае тупика — сеть, не позволяющую организовать активность для достижения цели и нахождения правильного решения (Ohlsson, 2011).

*Механизмы преодоления тупика* согласуемы в том числе и с причинами его возникновения. Условно их можно поделить на низкоуровневые и высокоуровневые, как мы делали, обсуждая в предыдущих главах механизмы инсайта в целом. К высокоуровневым прежде всего можно отнести применение соответствующих эвристик. Так, Э. Кроникл и коллеги говорят об эвристике максимизации как способе преодоления узкого горизонта планирования (Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004). Работая с задачей «Девять точек», они показывают, что первыми действиями, на которые хватает горизонта планирования, испытуемые стараются зачеркнуть максимальное количество точек. С. Ольссон в ранних работах также рассматривает специфические эвристики как ключевой механизм преодоления тупика. В работе 1992 г. он выделяет три:

1. Разработку (elaboration) — механизм, предполагающий уточнение задачного пространства за счет его расширения: добавляется новая информация, при этом вся известная остается (фактически, мы видим здесь развитие предложенной Саймоном и Капланом идеи о способе перестройки задачного пространства после попадания в тупик (Kaplan, Simon, 1990)).

2. Перекодирование (reencoding), напротив предполагает отказ от части исходных представлений, решатель возвращается к базовым уровням репрезентации и строит на основе них новую; данный механизм включается скачкообразно, в отличие от предыдущего, который предполагает постепенное накопление информации.

3. Ослабление ограничений (constraint relaxation) ведет к изменению представлений о цели и условиях задачи; если два предыдущих работают с информацией, то этот — с правилами, и потому его можно назвать метакогнитивным механизмом преодоления тупика.

Идея данных эвристик развивается в работах ученика С. Ольссона — Г. Knoblich и его коллег (Knoblich et al., 1999; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Luo, Niki, Knoblich, 2006). Рассматривается два типа эвристик (механизмов) преодоления тупика: один практически соответствует механизму, ранее рассматривавшемуся Ольссоном, — ослабление ограничений; другой предполагает работу с низкоуровневыми процессами — разрушение чанка (структуры) (chunk decomposition), разделение устойчивой перцептивной структуры, выделение части из целого, — например, возможность преобразования «V» в «X» перемещением одной спички в задачах «спичечной алгебры» (Knoblich et al., 1999; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). По степени сложности для декомпозиции чанки делятся на «плотные» (tight) и «рыхлые» (loose). Изначально этот термин был предложен для исследования на материале задач «спичечной алгебры», но может использоваться и для другого материала, например, китайских логогрифов — семантического материала, в котором при вычитании из иероглифа некоторых черт можно получить другой (Luo, Niki, Knoblich, 2006).

Идея о двух механизмах развивается и в работе А.В. Чистопольской и коллег (Чистопольская и др., 2021). Авторы показывают, что не обязательно ослабление ограничений должно быть только высокоуровневым механизмом, а декомпозиция чанка — низкоуровневым. Они находят примеры низкоуровневого ослабления ограничений (рисование линий в задаче «Девять точек») и высокоуровневой декомпозиции чанков (решение вербальных заданий, анаграмм). Сходные механизмы рассмотрены и в работах, посвященных инкубации и фиксированности. Как эвристику можно рассматривать действия по осознанному откладыванию решения (Beefink, Van Eerde, Rutte, 2008; Рехова, Морошкина, 2021) или изменению контекста

(Тухтиева, 2013; Smith, Veda, 2020). Также возможно обучение эвристикам: внимательный анализ первого пришедшего в голову решения и поиск противоречий в таких решениях (Cunningham, MacGregor, 2008). Полученные авторами результаты говорят о большей эффективности обучения эвристикам для решения задач в воображаемом контексте (задачи-пазлы), по сравнению с задачами, имеющими реалистичный контекст, и для визуальных задач, по сравнению с вербальными.

К низкоуровневым механизмам преодоления тупика можно отнести более разнообразный набор механизмов. Первым стоит указать механизм забывания неправильного решения (Woodworth, 1938; Вудвортс, 1981; Smith, Blankenship, 1989; Smith, Blankenship, 1991). Предполагается, что неверная инициальная репрезентация по каким-то причинам теряется в процессе решения. Возможным уточнением этого механизма могут быть:

*Отключение управляющих функций*, приводящее к потере удерживаемой в рабочей памяти начальной репрезентации (Reverberi et al., 2005; Владимиров, Смирницкая, 2018b; Markina, Vladimirov, 2019).

*Изменение фокуса внимания*: его сужение нередко приводит к потере возможности удерживать неправильную репрезентацию целиком (что может работать в паре с эвристикой перекодирования, по Ольссону), а расширение позволяет включить в репрезентацию далекие, изначально недоступные семантические связи (что может также взаимодействовать с ольссоновской эвристикой разработки (Fredrickson, 1998; Люсин, 2014)).

*Особые состояния «блуждания ума» (mind wandering) и «осознанности» (mindfulness)*: первое в состоянии тупика может способствовать смещению фокуса и потере актуальной репрезентации, второе — приводить к потере целостного ее восприятия из-за внимания к деталям (Kolev II et al., 2016; Ермакова, Владимиров, 2017a); возможно, сюда стоит отнести и более широкий класс событий, связанный с забыванием текущих действий, обусловленных отвлечением внимания (Лаптева, 2020).



*Влияние эмоций* (см. подробнее главу 5), которое выполняет, во-первых, функцию модуляции протекания других процессов: изменении фокуса внимания (Easterbrook, 1956; Fredrickson, 1998), варьировании емкости рабочей памяти (De Dreu, Baas, Nijstad, 2008), смене стратегий анализа материала (Kaufmann, Vosburg, 1997) и др.; во-вторых, сигнальную функцию (Schwarz, Clore, 1983; Валуева, Ушаков, 2015; Danek, Wiley, 2017). Следует отметить, что преимущественно сигнальная функция эмоций описывается для этапа нахождения решения, но нами были получены данные, подтверждающие участие эмоций и в процессе преодоления тупика (Vladimirov, Makarov, 2020). Укажем также, что вопрос о связи эмоций с характером и успешностью творческого решения подробно обсуждается в обзоре Д.В. Люсина (Люсин, 2011).

*Воздействие неосознаваемых подсказок*: так, актуализированная в дополнительном экспериментальном воздействии информация, не связанная с решаемой задачей, может подсказать нахождение решения в вербальных задачах CRA (Moss, Kotovsky, Cagan, 2007) или решении задач типа кроссворда (Seifert et al., 1995), а М. Хаттори и коллеги показывают, что предъявление в процессе решения на время, меньшее необходимого для опознания, визуальной подсказки в задаче об X-лучах и в задаче «Девять точек» увеличивает эффективность решения, а в последней еще и определяет поворот фигуры-решения (Hattori, Sloman, Orita, 2013). Интересно, что время воздействия также может быть важным: Мосс и коллеги варьировали время предъявления подсказки. Они предъявляли ее в начале, через 10 секунд после начала решения, в момент тупика (испытуемый нажимал кнопку, когда он считал, что оказался в тупике) и через 45 секунд после попадания в тупик. Наиболее эффективно задача решалась с подсказкой в момент тупика, и это объясняется авторами тем, что в момент тупика пространство уже достаточно освоено, чтобы понять подсказку, но фиксированность на отдельных неправильных вариантах еще не закрепились (Moss, Kotovsky, Cagan, 2011).

*Работа мозговых механизмов:* изучается роль префронтальной коры в подавлении фиксированной репрезентации при преодолении тупика (Beda, Smith, Orr, 2020). Префронтальная кора участвует как в пассивных, неконтролируемых процессах преодоления фиксированности, так и в активном ее подавлении. В первом случае речь идет о подавлении активности префронтальной коры. Так, например, в исследовании К. Ди Бернарди Люфт и коллег подавлялась активность левой дорсолатеральной префронтальной коры с помощью транскраниальной электрической стимуляции (tDCS) левой префронтальной дорсолатеральной коры, что приводило к увеличению эффективности решения некоторых задач «спичечной алгебры», требующих ослабления ограничений (Di Bernardi Luft et al., 2017). Данный результат согласуется с обсуждаемым ранее: травматическое повреждение дорсолатеральной префронтальной коры увеличивает эффективность решения задач, предполагающих ослабление ограничений (Reverberi et al., 2005). Интересно, что префронтальная кора участвует и в процессах активного подавления. А. Арон и коллеги говорят о том, что нижняя правая лобная кора участвует в торможении реактивных тенденций, причем активирована она может быть как внешними стимулами, так и собственными намерениями субъекта (Aron, Robbins, Poldrack, 2014). Дж. Луо и К. Ники показывают участие гиппокампа в процессе преодоления фиксированности (Luo, Niki, 2003). Активность гиппокампа (правой части) при этом подобна его активности при решении задач ориентировки в пространстве, движения по маршруту, в том числе — активности, возникающей при изменении маршрута, переориентировке. Также изменение активности гиппокампа характерно для заданий, связанных с разрешением неоднозначности (Kireev et al., 2021). Даются системные описания изменения активности нервной системы при забывании. В работе Х. Лю и коллег (Liu et al., 2022) показано, что паттерны активности при забывании отличаются от паттернов при покое и запоминании, в ряде работ Ю.И. Александрова и коллег показано взаимодействие систем, обеспечивающих работу усвоенного навыка и формирование нового (Svarnik,

Anokhin, Aleksandrov, 2015; Aleksandrov et al., 2018; Aleksandrov et al., 2020). Все это позволяет говорить о забывании в целом и о преодолении фиксированности в частности как о самостоятельном активном процессе. Отдельно следует упомянуть сетевые объяснения преодоления тупика, предполагающие перераспределение активации под воздействием негативной обратной связи (Martindale, 1995; Sio, Rudowicz, 2007; Ohlsson, 1992; Ohlsson, 2011).

Обобщая обсуждение механизмов преодоления тупика, мы можем отметить, что все они так или иначе связаны с разрушением не ведущей к цели актуальной репрезентации. Большинство из них не отражены в сознании решателя, относятся к работе вспомогательных процессов (внимание, рабочая память и т.д.). Осознаваемые же механизмы, эвристики, тоже по большей части относятся не к стратегиям работы мыслительного процесса, а к стратегиям управления процессами вспомогательными (отложить решение, сменить контекст, повысить компактность материала для увеличения горизонта планирования и т.д.). Многие из этих механизмов универсальны и нечувствительны к материалу задачи, могут работать на достаточно широком классе творческих задач (изменение фокуса внимания, отключение контроля, эмоциональная модуляция).

***Роль тупика. Связь прошлого опыта с возникновением тупика.***

С. Ольссон фактически переструктурировал представление об инсайтном решении, сместив акценты с события обнаружения решения на событие возникновения и преодоления трудностей в процессе решения. Фактически он первым называет тупик ключевым событием инсайтного решения, а сам инсайт отождествляет с преодолением тупика (Ohlsson, 1992). Утверждая это, он предлагает отграничивать инсайт (преодоление тупика) от явлений, часто рассматривавшихся как синонимические, — в частности, от инкубации и озарения, которые описывают случаи непреднамеренного и отложенного решения, от влияния подсказок в контексте (случаи открытий Архимеда, Ньютона и т.п.), поскольку речь, по мнению автора, идет скорее о процессах

памяти. Также Ольссон отделяет от инсайта функциональную фиксированность и установку по причине того, что это явления, относящиеся к научению, но не к творческому решению проблем. Функциональную фиксированность и установку Ольссон также разделяет: первую он считает следствием формирования некоего функционального обобщения, вторую — простой автоматизацией.

Однако, поскольку мы вслед за Ольссоном готовы считать тупик ключевым событием инсайтного решения, необходимо обсудить и причины его появления. Это обсуждение ставит под сомнение суждения Ольссона о неродственности инсайту явлений, связанных с памятью и научением. Тем более, что он и сам в этом жестком разделении непоследователен. В ранней работе в качестве причин возникновения тупика он указывает на неадекватное извлечение операторов из памяти (Ohlsson, 1992), а в поздней и вовсе рассматривает инсайтное решение как составную часть механизмов научения и опыта (Ohlsson, 2011). Кроме того, память не исчерпывается механизмами усвоения опыта: не менее значимой и самостоятельной, по мнению психологов памяти, является система забывания (Нуркова, Гофман, 2016), которая в виде механизмов временной блокировки нерелевантного опыта как раз важна в процессе преодоления тупика. Таким образом, мы считаем необходимым обсудить и обратную, «темную» сторону инсайта (преодоления тупика), причины, по которым тупик возникает, а именно различные варианты фиксированности и их природу. Фактически мы вводим в круг интересов психологии инсайта вопросы, долгое время рассматривавшиеся обособленно.

#### **4.2. Фиксированность – тёмная сторона инсайта**

Нужно отметить, что психология инсайта с самого начала не была чужда идее о негативном влиянии опыта: Вудвортс (Woodworth, 1938) говорит о забывании как механизме инкубации, Дункер по сути обсуждает инсайт и функциональную фиксированность как две стороны одной медали, хотя и не

доводит эти рассуждения до признания их родства (Duncker, 1945). Однако, как мы говорили до появления модели изменения репрезентации и рассмотрения тупика в качестве ключевой стадии инсайтного решения вопрос этот оставался на периферии. Более того гештальт-подход скорее наоборот говорил о том, что опыт не играет существенной роли в творческом решении, точнее о том, что этот опыт служит просто помехой, которая преодолевается нахождением новой структуры представлений о задаче, ведущей к решению. Дискуссия о такой пассивной роли прошлого опыта представлена в серии публикаций, посвященных статье Вейсберга и Альбы, в которой они ставят вопрос о том, что опыт может использоваться и активно, участвовать в построении этой новой репрезентации задачи (Weisberg, Alba, 1981; Dominowski, 1981; Ellen, 1982; Weisberg, Alba, 1982). В этой дискуссии используется понятие фиксированности, предполагающее максимально широкую трактовку данного феномена. Под фиксированностью в самом общем смысле понимается некоторая конфигурация знаний или представлений, создающая трудности в решении актуальной задачи. При этом авторов не интересует ни механика возникновения фиксированности, ни способы, которыми она создаётся, ни её природа. Это понимание фиксированности без уточнения мы здесь и будем использовать везде, кроме тех случаев, где мы имеем ввиду конкретный вид фиксированности, например, функциональную.

#### ***4.2.1. Виды фиксированности***

***Функциональная фиксированность*** — первый феномен фиксированности, который исследовался в контексте решения мыслительных задач. Изучение функциональной фиксированности породило отдельную исследовательскую традицию, историю которой мы вкратце проследим. Термин предложен К. Дункером (Дункер, 1965б). Под функциональной фиксированностью он понимал затруднения использования предмета в

некоторой функции, если он раньше или обычно используется в другой. Например, человеку вряд ли придет в голову использовать чайную ложку для того, чтоб разрыхлить землю в цветочном горшке и уж точно не придет в голову сделать это, если он этой ложкой только что клал сахарный песок в чашку с чаем. В своих экспериментальных сериях Дункер варьировал условия предъявления задач. Например, для классической задачи со свечой кнопки лежали в коробке (фиксированное условие) или были из нее высыпаны, коробка была пуста (условие без фиксации). В первом случае задача решалась менее эффективно.

Г. Бирч и Г. Рабинович продолжают исследования функциональной фиксированности в традиции К. Дункера (Birch, Rabinowitz, 1951). Только если в его экспериментах фиксированность создавалась пассивно (решатель предварительно не манипулировал с объектом), то Бирч и Рабинович вводят предварительные манипуляции с объектами. Фиксированность создается непосредственно перед экспериментом. Испытуемые в данном эксперименте должны решить майеровскую задачу «Две веревки». Задача решается в физическом плане. Предметы, которые можно использовать в качестве утяжелителя, чтоб создать маятник из одной из веревок, лежат на полу. Пригодны в качестве утяжелителя два: ключ для замыкания электрической цепи и реле. Из трех групп испытуемых две выполняли предварительное задание: собирали электрическую цепь по схеме, цепь отличалась только одним элементом: для одной из групп в нее надо было включить ключ, для другой реле. Контрольная (третья) группа предварительному воздействию не подвергалась. В итоге в основном задании испытуемые из экспериментальных групп выбирали в качестве маятника не тот предмет, с которым они собирали цепь (группа, собиравшая цепь с ключом, чаще выбирала реле, и наоборот). Представители контрольной группы в плане выбора груза для маятника разделились практически поровну.

Р. Адамсон повторил дункеровские эксперименты, более строго контролируя условия (фиксируя и регламентируя время решения, формализуя

схему проведения), и использовал выборку, позволяющую проводить статистическую оценку эффектов (Adamson, 1952). Полученные им результаты подтвердили предположения Дункера о наличии эффекта фиксированности.

Совместно с Д. Тейлором Р. Адамсон провел еще одно исследование (Adamson, Taylor, 1954). В работе проверялись две гипотезы: о влиянии времени между формированием фиксированности и моментом ее проявления на силу фиксированности и о связи функциональной фиксированности и эффекта серии (mental set). Первый эксперимент в общих чертах повторил эксперимент Бирча и Рабиновича с добавлением варьирования между установочной серией и решением задачи Майера. Во втором эксперименте те же испытуемые, что и в первом, выполнили задачи Лачинсов на переливание жидкости (Luchins, 1942). Результаты, полученные авторами, соотносятся с выдвинутыми ими гипотезами: чем меньше проходит времени с предварительного воздействия до контрольной пробы (эффект в максимальной степени сохраняется до получаса), тем сильнее эффект функциональной фиксированности. В качестве механизма преодоления фиксированности авторы рассматривают интерференцию между приобретенным опытом и событиями, происходящими в промежутке без практики.

Подверженность фиксированности коррелирует с трудностями преодоления сета. Те люди, которые имеют тенденцию выбирать не использовавшийся в предварительной серии предмет в первом эксперименте, имеют проблемы с критической задачей (не решается выученным способом) (задача 9 в классическом наборе Лачинса), в то время как для задач, имеющих два пути решения между выбором неоптимального пути и использованием нового предмета, в первом эксперименте нет связи (задачи 7–8). Авторы комментируют эти результаты следующим образом: подверженность функциональной фиксированности не связана с гибкостью как характеристикой когнитивной сферы решателя (измеряется характером

выполнения задач с двумя вариантами), но в итоге по результативным параметрам связана с эффектом серии, что может говорить о родстве данных явлений.

Ван де Гир предполагает, что условие использования предмета в установочной и контрольной пробах может различаться еще и по привычности такого использования. Обычно установочная проба предполагает актуализацию основных функций предмета (например, для электрического ключа — замыкать цепь), а контрольная требует необычной (латентной, по Секею) функции (van de Geer, 1957). В его исследовании, похожем по дизайну на исследование Бирча и Рабиновича, две серии. Первая повторяет эксперимент упомянутых авторов, только в качестве установочного задания испытуемых просят отвернуть болт, имеющий огранку под гаечный ключ и прорезь под отвертку, одним из этих инструментов (привычное использование). В контрольной просят решить задачу Майера с этими предметами (латентная функция). Вторая серия меняет установочную и контрольную серию местами. В первой серии влияние установочной серии прослеживается и соотносимо с результатами, полученными ранее цитируемыми авторами. Во втором случае эффекта нет, что заставляет автора предположить, что влияние привычности использования, т.е. прошлого опыта использования за пределами эксперимента, существенней ситуативного воздействия.

Есть, однако, данные и о том, что предварительное использование предмета может и наоборот подсказывать его применение в критической задаче (Flavell, Cooper, Loiselle, 1958). Этот эффект возникает при наличии нескольких серий предварительного опыта, где интересующий исследователя предмет используется разными способами, тренируется гибкость его применения, стирается граница между его латентными функциями и основной.

То, что функциональная фиксированность в основе своей имеет длительный опыт использования предметов и знания о правилах их



использования, подтверждается данными об иммунитете к функциональной фиксированности у детей (German, Defeyter, 2000). Авторы сравнивают формирование функциональной фиксированности после установочного действия у группы детей 5 лет и группы детей, старше их на 1–2 года. Обнаруживается, что младшая группа, в отличие от старшей, обладает иммунитетом к функциональной фиксированности, что объясняется недостаточно сформированным у младших опытом использования предметов и умением подчиняться правилам. Похожие результаты получаются и на материале тенденции следовать образцу. Так, Дж.-А. Лефевр и П. Диксон показывают приверженность следованию примеру у своих испытуемых. При этом пример может быть нерелевантен заданию и менее полезен, чем инструкция (LeFevre, Dixon, 1986). М. Кассотти и коллеги подтверждают эти данные и приходят к выводу о том, что на детей (10–11 лет) эта закономерность не распространяется (Cassotti et al., 2016). Также к длительным эффектам, близким феномену функциональной фиксированности, следует отнести наличие явных и латентных (в обычных ситуациях не осознаваемых) свойств предмета. Фиксированность возникает, когда предмет надо использовать именно в его латентном качестве (Maier, 1930; Секей, 1965).

Следует отметить, что на долгое время интерес к функциональной фиксированности снижается, термин выходит из употребления (из цитируемых выше работ, посвященных именно функциональной фиксированности, только работа Т. Джерман и М. Дефейтер сравнительно нова). Однако в последнее время у российских авторов заметно возрождение интереса к связи фиксированности (и функциональной фиксированности, в частности) с особенностями процесса творческого решения (Владимиров, Павлицак, 2015; Лазарева, Владимиров, 2019; Медведев, Яголковский, 2020; Яголковский, Медведев, 2021).

Как мы могли заметить, упомянутые авторы рассматривают в качестве механизмов, ведущих к формированию фиксированности, функционирование

памяти долговременной (опыт использования предмета в определенной функции в жизни) и рабочей (опыт, предшествующий взаимодействию). Участие долговременной памяти в формировании фиксированности характерно также для изучения экспертности и практического мышления, а влияние опыта предшествующего взаимодействия — для исследования эффектов серии (*mental set*). Оба эти направления мы рассмотрим далее.

**Эффект серии (*mental set*).** Идея о негативной роли прошлых решений и парадигма ее исследования была сформулирована и опубликована А. Лачинсом, в ее разработке активно участвовал научный руководитель его студенческих работ и диссертации М. Вертгеймер. Сама идея базировалась на неопубликованных работах К. Дункера и К. Зенера (Luchins, 1942). Основным набором представляет собой серию задач на переливание. Формулируется задание следующим образом: «Вам нужно отмерить некоторое количество воды с помощью мерных сосудов, Вы можете пользоваться тремя сосудами предложенной емкости». Задание предполагает использование вычислений и легко преобразуется в арифметическое выражение. Установочная серия (в классическом варианте 6 задач) решается одинаковым способом. Решение для самого распространенного варианта:  $A - B - C - C$ . После этого предъявляются контрольные задания. Седьмое и восьмое решаются как выученным способом, так и другим, более легким. Девятое не решается выученным способом, Десятое и одиннадцатое аналогичны седьмому и восьмому. Изначально показателями фиксированности являлось следование сложному алгоритму при решении задач 7 и 8. Девятая предназначалась для разрушения эффекта (эффективность разрушения проверялась заданиями 10 и 11, в случае разрушения они должны решаться легким способом). В ранних исследованиях в качестве разрушающего воздействия использовалась также и прямая инструкция: «Не будьте слепыми!». Вызванный эффект получил название «Айнштеллунг-эффект» (*Einstellung*), что на русский с оговорками можно перевести как «эффект установки». В более поздних работах А. Лачинс (Luchins, 1951), а в отличных от него терминах и Г. Гэцков (Guetzkow, 1951),

говорят о том, что проблемы в решении седьмой и восьмой задач и проблемы в решении девятой имеют несколько разную природу: в первом случае мы говорим про негибкость, инертность, подверженность автоматизму, во втором — про невозможность справиться с фиксированностью.

В целом, А. Лачинс пишет о том, что эффект является сочетанием ситуативных факторов (длина серии, наличие внутри серии заданий, отличающихся по принципу решения, трактовка установочной серии и критической задачи как единого целого, бдительность испытуемых, дефицит времени и т.п.) (Luchins, 1942), а также говорит об отсутствии влияния на эффект личностных факторов (Luchins, 1951). Помимо задач на переливание, для исследования эффекта серии были использованы и другие задачи: вербальные, предполагающие поиск слова среди букв-дистракторов, лабиринтные (Luchins, 1942), анаграммы (Rees, Israel, 1935). Упомянутые Г. Риис и Г. Израэль показывают существование двух типов эффективных установочных серий: содержащих семантическую подсказку (родовое понятие к искомому слову) и содержащих подсказку процедурную (одинаковая конфигурация букв, связанная с решением). Поясним последнее примером: первая буква искомого слова всегда стоит третьей в стимульном наборе, вторая — четвертой, и т.д. Понять механику образования эффекта помогают также исследования, в которых авторы идут от противного: мешают формированию серии. В качестве механизмов рассматриваются:

1. Удержание схемы или процедуры в рабочей памяти и стирание ее при перегрузке в процессе решения (Владимиров, Карпов, Лазарева, 2018) и в промежутке между установочной и критической серией (Владимиров, Ченяков, 2012).

2. Общая емкость рабочей памяти (чем она больше, тем выше шанс формирования серии) (DeCaro, Van Stockum, Wieth, 2016).

3. Подверженность функциональной фиксированности: чем она выше, тем прочнее сет (Adamson, Taylor, 1954).

4. Потеря осознаваемого контроля над автоматизированной схемой, нарушение связи между целью выполняемой деятельности и средством ее реализации (Залевский, 2007).

5. Формулировка условий (Смирнова, Владимиров, 2017).

6. Систематическое и несистематическое изменение сопутствующих характеристик стимулов (цвет фона, шрифт и т.п.) (Тухтиева, 2013; Андриянова, 2016); в случае систематического изменения, как считают авторы, активизируется контроль, позволяющий отследить ошибку, провоцируемую автоматизацией.

7. Моторные программы (влияние тренировки определенного типа действий на появление фиксированности) (Grant, Spivey, 2003; Thomas, Lleras, 2009a; Thomas, Lleras, 2009b; Litchfield, Ball, 2011; Werner, Raab, 2013; Спиридонов, Лифанова, 2013).

8. Социальные установки, закрепляемые через характеристики ситуации; в связи с этим можно вспомнить несколько курьезное направление исследований «Enclothed Cognition» («одетое познание»), где авторы рассматривают, как одежда испытуемого или экспериментатора накладывает определенные ограничения на их мысли и действия: так, Ч. Ван Стокум и М. ДеКаро показывают, что испытуемые, одетые в белый халат, демонстрируют худшую эффективность решения задач вида  $III = III + III$ , по сравнению со свободно одетыми испытуемыми, и объясняют это тем, что белый халат провоцирует большую ответственность и, как следствие, усиление контроля, что мешает решать задачи подобного типа (Van Stockum, DeCaro, 2014).

9. Эффект рамки (framing effect): формулировка задачи, меняющая представления о рисках и выигрышах (Канеман, Тверски, 2003).

Если рассматривать близкие явления, необходимо отметить такие, как прайминг, установка и подсказка. Во многом различия и связь между этими терминами определяется спецификой концептуализации, сферой использования и историей употребления данных терминов, что подробно анализируется в обзорной работе А.Я. Койфман (Койфман, 2016). Кратко

рассмотрим основные интересующие нас линии. Первым термином, который возникает для описания феноменов готовности действовать, воспринимать, мыслить определенным образом, было немецкое *Einstellung*, использовавшееся изначально для описания иллюзий восприятия и, в частности, иллюзий веса. Термин, переведенный как «установка», вошел в дискурс советской психологии во многом благодаря работам Д.Н. Узнадзе, который сформировал прототипическое представление об установке как о явлении преимущественно перцептивном (Узнадзе, 1966). Данный термин получил в отечественной психологии и второе, широкое толкование: установка как общий механизм, обеспечивающий предрасположенность к определенному роду переработке информации, имеющий сложную иерархическую организацию. Так, А.Г. Асмолов выделил четыре типа (уровня) установок (Асмолов, 1979):

1. Смысловые, которые определяют отношение человека к выполняемой деятельности и ее содержанию и представляют собой высший уровень иерархии установок. Смысловые установки определяются системой ценностей и ведущими мотивами деятельности. Если на языке А.Г. Асмолова переписать концепцию уровней рациональности В.С. Степина, то можно увидеть, что Степин говорит о необходимости учитывать и анализировать смысловые установки ученых на уровне постнеклассической рациональности (Степин, 2015).

2. Целевые, которые задаются целью деятельности. Функционирование таких установок ярко заметно в эффектах, связанных с незавершенными действиями. После прерывания деятельности субъект стремится вернуться к ее выполнению, отслеживая достижение поставленных целей (Левин, 2001).

3. Операциональные установки определяются доступным арсеналом средств, прошлым опытом. Типичным примером может быть феномен перцептивной готовности по Дж. Брунеру (Bruner, 1957). Рассматривавшиеся нами эффект серии и функциональная фиксированность также будут

относится к этому типу. Сюда же как подвид относятся импульсивные установки («полевое поведение», в описании К. Левина).

4. Психофизиологические механизмы регуляции, которые определяются индивидуальной спецификой организации движения, учитывающей индивидуальные особенности органов чувств, кинематикой тела, тренировкой.

Вернемся к истории термина «Einstellung». В сороковые годы он используется уже для описания готовности к определенным мыслительным действиям (Luchins, 1942). Поскольку сам А. Лачинс и его учитель М. Вертгеймер к тому времени работают в англоязычной среде, наряду с этим немецким термином, а чаще вместо него, они используют его английские эквиваленты — *mental set* или *set*. Как и *Einstellung* эти термины используются для описания феноменов как мышления, так и восприятия. Для описания предпочтения определенного способа решения мыслительных задач применяется также термин «фиксированность» (*fixity*) (Birch, Rabinowitz, 1951). В отличие от установки, он фиксирует внимание не столько на механизмах возникновения явления и способах его получения, сколько просто на факте того, что эта фиксированность возникла в процессе решения конкретной задачи. В отечественной традиции исследования мышления, особенно в исследованиях, близких к интересующей нас парадигме решения задач (*problem solving*), русскоязычный термин «установка» хоть и используется, но популярнее при этом в соответствующих контекстах более узкие термины — подсказка, фиксированность, прайминг, сет (эффект серии) (Пономарев, 1976; Брушлинский, 1979; Петухов, 1987; Корнилов, 2000; Валуева, Ушаков, 2015; Владимиров, Павлицак, 2015; Коровкин, 2021a и мн. др.). Отчасти это связано с традицией, отчасти — с мировым контекстом психологии мышления, которая в современной своей части англоязычна и там чаще, чем «Einstellung», используются термины «*mental set*», «*fixity*» и «*priming*».

Рассмотрим соотношение и использование этой группы терминов в контексте психологии мышления. Что касается *прайминга*, то в самом общем виде он предполагает предварительное воздействие на процесс переработки информации. Самым распространенным в исследовании инсайта является семантический прайминг (активация определенных участков семантической сети, повышение доступности и готовности тех или иных значений) (Bowden, Beeman, 1998; Bowden et al., 2005; Grimmer et al., 2020; et al.). Встречается также праймирование типа решения (Truelove-Hill et al., 2018), формата репрезентации, операторов и стратегий решения (MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001; Fedor et al., 2017), эмоционального состояния (Isen, Daubman, Nowicki, 1987; Fredrickson, 1998). Термин «прайминг» может использоваться для обозначения механизма, процедуры создания или того факта, что воздействие предшествует решению мыслительной задачи. Сходство прайминга с серией заключается в предшествовании воздействия интересующему нас событию. В принципе, сет может рассматриваться как частный случай прайминга, но в нем есть некоторая специфика, которую необходимо указать. Во-первых, сет всегда предполагает многократное воздействие повторяющихся стимулов, прайминг же — как правило, однократное. Во-вторых, сет практически всегда обеспечивается установочными примерами, имеющими сходную структуру решения.

В отличие от прайминга, *подсказка* (hint, cue) предполагает предъявление по ходу решения. По механике она тоже может различаться: быть, например, семантической (Ammalainen, Moroshkina, 2020) или эмоциональной (Валуева, Ушаков, 2015). Также подсказка обсуждается в контексте рассмотрения неоднородности процесса решения, говорится о ее эффективности на разных этапах, готовности подсказку принять (Брушлинский, 1979; Moss, Kotovsky, Sagan, 2011). Как мы можем заметить, эффект серии и сравниваемые здесь с ним очень различные по механике явления объединяет, пожалуй, только время и характер воздействия:

воздействие непосредственно предшествует решению задачи, на решение которой влияет.

Далее мы рассмотрим *феномены фиксированности*, причина которых, как правило, существенно отдалена во времени от процессов решения, на которые влияет: экспертность, воплощенное знание и аффордансы, диспозиционные предпосылки.

**Экспертность (*expertise*).** С одной стороны, *экспертность (expertise)* как тип фиксированности сопоставим с функциональной фиксированностью (существование освоенных схем, упрощающих оперирование с входящей информацией). Так Л.П. Урванцев демонстрирует, что при решении диагностической задачи опытные рентгенологи существенно чаще в первую очередь актуализируют наиболее вероятные варианты решения (Урванцев, 1974). Явление имеет и обратную сторону. Дж. Вольф и коллеги показывают, что, обладая лучшей способностью обнаруживать сущностно значимые элементы в снимке, профессионалы при этом нечувствительны к периферическим, незначимым признакам. Например, реже замечают замаскированное на снимке изображение гориллы (изображение, которого на снимке быть не должно) (Drew, Vö, Wolfe, 2013). Все это соотносимо с рассматривавшейся в предыдущей главе моделью К. Фрита (Frith, 2000), которая предполагает наличие системы, отсекающей заведомо невозможные варианты решений. При этом необходимо отметить, что у профессионалов высокого уровня есть механизмы, позволяющие преодолевать негативное влияние собственной экспертности. В основном оно касается организации работы с материалом задачи: более долгий период предварительного ознакомления с условиями, более частая и систематическая обратная связь и т.п. (Урванцев, 1974; Спиридонов, 2014b).

С другой стороны, влияние экспертного знания соотносится и с эффектом серии (сетом). Работа Дж. Вайли, рассматривающая эффекты фиксированности, вызванные опытом, называется «Expertise as mental set: The effects of domain knowledge in creative problem solving» (Wiley, 1998). Вайли



рассмотрела экспертность как установку, ограничивающую зону поиска решения. Испытуемые в ее исследовании работали с тестом удаленных ассоциаций. Она по специальному опроснику делила выборку на разбирающихся в бейсболе и интересующихся им и на тех, кто в данной игре мало что понимает. Задания включали в себя как нейтральные сочетания слов, так и сочетания-ловушки, два слова в которых соотносятся с каким-либо бейсбольным термином, но третье в этот комплекс не вписывается. В то же время триады имеют решение, не связанное с бейсболом. Вайли установила, что выделенные ей группы испытуемых не различаются при работе с нейтральными стимулами, однако при работе с триадами-ловушками эксперты в бейсболе демонстрируют худшие результаты, оказываясь в плену у своего опыта.

С эффектом серии иногда соотносятся и привычные знания, — например, влияние знания слова на параметры его переработки. Дж. Эллис и Э. Рейнгольд предъявляли испытуемым анаграмму, в которой три буквы визуально объединены и наличествует одна буква-дистрактор (вне трехбуквенного объединения). Варьировалось, представляют ли эти трехбуквенные объединения знакомые слова или нет. В случае предъявления слова затруднялось решение анаграммы, что авторы объясняли блокирующим влиянием прошлого опыта: сложно отказаться от одной хорошей репрезентации, чтобы искать новую (Ellis, Reingold, 2014). Похожая процедура с аналогичным результатом использовалась А.В. Аммалайненом и Н.В. Морошкиной (Ammalainen, Moroshkina, 2020). В их работе отвлекающим решением являлось то, что из набора анаграммы можно было бы составить еще одно дополнительное слово, но при этом оставалась лишняя буква.

Еще одна группа исследований связана с исследованием экспертности в шахматах (Bilalić, McLeod, Gobet, 2008, 2010; Reingold, Sheridan, 2011; Sheridan, Reingold, 2014; Bilalić, McLeod, 2014). На примере последней работы рассмотрим, как экспертность может накладывать ограничения на поиск решения. Испытуемым (опытным шахматистам) предлагались два похожих

варианта шахматной позиции (см. рисунок 18). Их просили найти оптимальное решение шахматной задачи: победа «белых» за минимальное количество ходов. Позиции отличались расположением слона «черных» (на рисунке выделен красным кружком). В первом случае было возможно два решения: мат за пять ходов и мат в три хода: этот вариант является классическим, он подробно разбирается при обучении шахматам, это так называемый «спертый мат». Во втором случае расположение слона «черных» блокировало стандартное решение в пять ходов, возможным оставалось только решение в три хода. В процессе решения велась регистрация движений глаз, цветом на рисунке выделены клетки, связанные с каждым из вариантов решения: оранжевым — пятиходовое, пурпурным — оптимальное. В правой части рисунка показано время, потраченное на работу с полями, связанными с каждым из типов решения, цвета линий соответствующие (оранжевый для привычного пятиходового и пурпурный для оптимального).

### Комбинация с двумя решениями



Процент времени, потраченного на разглядывание ключевых фигур



### Комбинация с одним решением



Процент времени, потраченного на разглядывание ключевых фигур



Рисунок 18. Опыт блокирует поиск оптимального решения: иллюстрация на материале шахмат (оригинал: Bilalić, McLeod, 2014, p. 79.).

Эта и предыдущая работы (Bilalić, McLeod, Gobet, 2008, 2010; Bilalić, McLeod, 2014) показывают, что испытуемые легче ищут знакомое решение. При этом, даже отказываясь от него и находя оптимальное решение, они не могут до самого конца отказаться от поисковой активности, обеспечивающей

это привычное решение (см. верхнюю часть рисунка 18). Рисунок дает нам наглядную и простую иллюстрацию того, как эксперт находится в плену собственного опыта.

Необходимо также отметить еще одну работу, выполненную М. Биляlichem и коллегами (Bilalić et al., 2019), где показано, что переживание инсайта происходит при изменении репрезентации новым, незнакомым путем. Испытуемым (эксперты в области шахмат и новички) предлагали для решения задачу «Восемь монет» и задачу с измененной шахматной доской (у шахматной доски выпилены противоположные по диагонали углы, спрашивается, можно ли ее полностью закрыть костяшками домино, если каждая костяшка закрывает ровно две клетки). Различий в решении задачи, не связанной с шахматами, не наблюдалось. Для задачи о шахматной доске наблюдалась следующая картина: шахматисты быстрее и чаще решали данную задачу, при этом испытывая менее выраженное «ага!»-переживание. Помимо всего прочего, полученный авторами результат говорит об инсайте и фиксированности как противоположно направленных, но связанных друг с другом процессах.

***Воплощенное знание и аффордансы.*** Ранее мы уже обсуждали роль воплощенного знания в инсайтном решении. Моторная тренировка может затруднять решение инсайтных задач или вести к выбору одного из двух вариантов решения в задаче «Девять точек», в задаче с маятником, в задаче об X-лучах и в ряде подобных, для решения которых требуется моторный компонент (Grant, Spivey, 2003; Thomas, Lleras, 2009a, b; Litchfield, Ball, 2011; Werner, Raab, 2013). Описанные серии в основном выполнялись в парадигме прайминга (тренировки определенного типа действий). Однако эффекты влияния воплощенного знания могли иметь и врожденный характер, быть связаны с удобством выполнения тех или иных действий. Так, трудность отдельных типов решения в модифицированной задаче «Девять точек» (см. рисунок 10) может быть связана с различными углами поворота вне точки (Коровкин, 2021a). Эффекты, получаемые в заданиях с моторной установкой

и манипулированием объектами в действенном плане, оказываются достаточно нестойкими и сложно воспроизводимыми, что показал репликационный проект А. Чудерски и коллег (Chuderski, Jastrzębski, Kucwaj, 2021). Такие результаты могут быть связаны с тем, что моторная тренировка зашумляется движениями, которые испытуемый так или иначе делает помимо серии, а также тем, что сет и контрольная проба могут не составить собой для него единого целого. То, как телесные параметры или изменения моторного контекста могут разрушать сформировавшийся двигательный стереотип, иллюстрирует Е.А. Сергиенко, цитируя работы Э. Телен и Л. Смит (Thelen, Smith, 1998; Сергиенко, 2004). Телен и Смит анализируют феномен «А-не-Б», свойственный, по наблюдению Ж. Пиаже, 10–12-месячным младенцам. Заключается он в том, что после нескольких подкрепляемых попыток обнаружения спрятанного у них на глазах объекта в месте А (под коробкой или стаканом), младенцы в контрольной пробе, когда объект прячется в месте Б, продолжают его искать на прежнем месте. Авторы предполагают, что механизм этого явления не когнитивный (отсутствие представлений о независимости объекта от собственных действий), как считал Пиаже, а перцептивно-моторный (формирование моторного паттерна). Постоянное повторение действий экспериментатора ведет к формированию у ребенка устойчивого динамического стереотипа. Данный стереотип будет разрушен, если мы «разорвем» условия серии научения и контрольной пробы, — например, наденем утяжелители на руку или поменяем позу ребенка (родитель посадит его к себе на колени и т.п.).

При этом трудности решения, связанные с привычными действиями с объектами (van de Geer, 1957) и с аффордансами (Смирнова, Владимиров, 2017), оказываются достаточно устойчивыми. В работе Н.А. Логинова и В.Ф. Спиридонова анализируется приложение неэкологического подхода к организации взаимодействия восприятия и действия, показывается участие аффорданса в формировании устойчивых моторных схем. Аффорданс в данном случае, вслед за Дж. Гиббсоном, понимается как некоторый посредник

между восприятием и действием, обеспечивающий устранение опосредующей роли ментальных конструкций (Логинов, Спиридонов, 2017). В работе приводятся исследования, демонстрирующие закономерности соответствия действий параметрам тела (Warren, 1984), наличие нейрональных механизмов, отражающих моторную программу использования инструмента при его визуальном предъявлении (Creem-Regehr, Lee, 2005).

*Диспозиционные предпосылки фиксированности.* В самом начале этой работы мы предупреждали, что не будем обсуждать психометрический подход к исследованию творчества и говорить о креативности иначе как в контексте исследований, раскрывающих процессуальную сторону творчества, поскольку проблема креативности заслуживает отдельного подробного освещения. В этом разделе мы по тем же причинам подробно не скажем о диспозиционных предпосылках фиксированности и об исследованиях, посвященных данной проблеме, но упомянем в самых общих чертах эти диспозиционные детерминанты и их возможную связь с феноменом фиксированности. Начать следует с такого конструкта, как когнитивный стиль (Холодная, 2004). Прежде всего, судя по описанию конструктов, связанными с возможной фиксированностью будут являться прежде всего следующие:

*1. Гибкость/ригидность.* Применительно к когнитивным стилям говорят о гибкости-ригидности контроля (Gardner, Lohrenz, Schoen, 1968); гибкость и ригидность рассматриваются как самостоятельные конструкты, имеющие сложную темпераментально-личностную детерминацию (Cowan, Thompson, 1951; Залевский, 2007), а также как компонент креативности (Wallach, Kogan, 1965; De Dreu, Baas, Nijstad, 2008). Данная характеристика определяет способность к быстрому переключению между программами действий и переработки информации и напрямую может оказывать влияние на возникновение фиксированности, например, предсказывать успешность решения критических (7–8) задач в серии Лачинсов (Luchins, 1951; Guetzkow, 1951). Способность гибко переключаться между программами также может

быть связана с возможностью ослабления ограничений при преодолении тупика, в понимании Г. Кноблиха и коллег (Knoblich et al., 1999).

2. *Полезависимость/полнезависимость*. Конструкт, предложенный Г. Уиткиным (Witkin et al., 1977) и описывающий способность человека выделять объект из маскирующего его фона, может соотноситься со способностью декомпонировать чанк и преодолевать тупик (Knoblich et al., 1999).

3. *Фокусирующий/сканирующий контроль* — явление, подробно проанализированное Р. Гарднером и Р. Лонгом (Gardner, Long, 1962). Лица со сканирующим стилем могут абстрагироваться от эмоциональной оценки объекта, анализировать большее количество элементов, т.е. иметь более широкий фокус внимания, что существенно для поиска удаленных ассоциаций вне фиксированной схемы.

Также с возникновением фиксированности и ее преодолением могут быть связаны и другие когнитивные стили: *толерантность к нереалистичному опыту* (способность к поиску оригинальных решений), *импульсивность/рефлексивность* (тенденция использовать или преодолевать эвристики, по Д. Канеману (Канеман, 2014)).

Кроме когнитивных стилей, следует также отметить выделенную нами характеристику — *направленность на поиск-припоминание информации* (Владимиров, Горюшина, 2014; Владимиров, Горюшина, 2015). Лица, обладающие склонностью к поиску информации в ситуации неопределенности (избыток или дефицит информации) (Шеннон, 1963), имеют тенденцию использовать стратегию «постоянно внимательный взгляд» (Bruner, 1957). Лица, направленные на припоминание, обращаются к собственному опыту. В ситуации фиксированности первые оказываются более эффективными. Подробнее исследование этих закономерностей мы обсудим в восьмой главе.

Еще одной диспозиционной предпосылкой фиксированности, которую необходимо упомянуть, являются *параметры рабочей памяти*. Известно два подхода к рабочей памяти: экспериментальный и психометрический.

Исследования в русле экспериментального подхода мы обсуждали в предыдущих главах. Исследования, выполняемые в рамках психометрического подхода, также обсуждались нами, подробнее с ними можно ознакомиться в ряде обзорных работ (Hambrick, Engle, 2003; Владимирова, Коровкин, 2014; Величковский, 2015).

#### ***4.2.2. Классификация видов фиксированности и её природа***

Рассмотренные в предыдущем подразделе виды фиксированности имеют различную природу и различные механизмы формирования. Здесь мы представим систематизацию механики фиксированности, описав её в виде факторов, по которым фиксированность можно классифицировать.

***Место в структуре выполняемой деятельности.*** Согласно деятельностному подходу, решение задачи может рассматриваться как частный случай деятельности (Леонтьев, 1977; Петухов, 1987). Соответственно, для описания типов и механизмов фиксированности применима классификация видов установки, предложенная А.Г.Асмоловым, подробнее о которой мы говорили выше (Асмолов, 1979). Согласно этой классификации, фиксация в решении задачи может наблюдаться на уровне принятия задачи и её мотивационной организации (смысловые установки); на уровне постановки целей и стратегий решения, этими целями управляемых (целевые установки); на уровне тактики решения, используемых эвристик и способов решения (операциональные установки); на уровне моторики, задействованной в познавательной активности (исследование пространства задачи) и действиях, необходимых для решения (психофизиологические механизмы регуляции).

***Уровневые характеристики и степень осознанности.*** Фиксированность можно разделить на представленную в сознании и неосознаваемую. В первом случае мы имеем дело с изначально неверной инициальной репрезентацией, требующей изменения (перестройки всего



задачного пространства). Например, в задании: «Хомяк может съесть килограмм овса, а лошадь не может. Как такое может быть?» – в начале решения мы пытаемся понять, почему лошадь ест овёс в меньших количествах, чем хомяк. При этом для решения надо понять, что речь всегда идёт о хомяке. О том, что он ест овёс и не ест лошадей. Фиксированность, не представленная в сознании, также может делиться на фиксированность в результате научения, фиксированность вторичными автоматизмами (задачи Лачинсов), фиксированность врождёнными схемами, фиксированность моторными программами (эффекты влияния удобной для решателя моторики). Разграничить эти явления порой трудно. Так, например, в приведённом выше примере (задача о хомяке) мы можем рассматривать фиксированность и в контексте осознания инициальной репрезентации и в контексте языковых механизмов, лежащих в основе автоматического разрешения языковой неоднозначности по наиболее частотному варианту, или как нарушение максим Грайса в процессе коммуникации экспериментатор – решатель (Grice, 1975). И то и другое может быть описано как фиксированность неосознаваемая.

***Фиксированность на процессе или на семантике элемента задачи.***

Примером первого варианта опять же могут выступать классические задачи Лачинсов. В качестве примера второго варианта можно привести конфликт функций коробки в классической задаче Дункера со свечой: коробка обычно контейнер для кнопок, но у неё есть возможная функция (полка для свечи), которая должна быть найдена в процессе решения.

***Когнитивная и формально-динамическая.*** Первая предполагает фиксированность на материале и способе переработки, вторая основывается на темпераментальных особенностях (гибкость) и стоящих за ними особенностях организации нервной деятельности решателя. Такое разделение прослеживается в разнице трудности решения критических задач в серии Лачинсов: формально динамическая для задач с двумя вариантами (7-8),

когнитивная в задаче с конкурирующим решением (9) (Luchins, 1951; Guetzkow, 1951).

***По степени устойчивости.*** В школе Д.Н.Узнадзе сложилось представление о двух типах установки (Норакидзе, 1983): первичная задаётся текущей потребностью и снимается, когда потребность удовлетворена, что похоже на представление о мотивационной регуляции активности в школе К.Левина (Левин, 2001) и фиксированная, являющаяся результатом многократных повторений как в задачах Лачинсов. Также эта классификация содержит ещё одно основание: по повторяемости воздействия

***По временной дистанции между фиксирующим воздействием и его проявлением.*** Х.Хелсона говорил об изменении эталона веса в результате в результате серии предварительных проб. В быту этот эффект будет выглядеть так: если человек предварительно поднимает достаточно тяжёлые предметы (гиря, снаряжённый рюкзак, велосипед), то ноутбук после этого он назовёт лёгким. Если перед этим он поднимает лёгкие предметы (карандаш, очки, смартфон), ноутбук, скорее всего, будет оценен как тяжёлый. Серия может быть короткой (непосредственно предшествовать оценке) и длинной (сравнения за длительный период времени, например профессии, принадлежность к профессии, связанной и несвязанной с подъемом тяжести, например). По аналогии с этой классификацией мы ввели понятие короткой и длинной серии для фиксированности в мыслительных задачах (Владимиров, Павлищак, 2015). К этой классификации мы можем добавить и изначально предзаданные (врождённые) эффекты фиксированности. К эффектам *короткой серии* можно отнести эффект Лачинсов и те варианты функциональной фиксированности, которые задаются предваряющей эксперимент тренировкой. К эффектам *длинной серии* – влияние экспертности и случаи функциональной фиксированности, связанные с привычным использованием объекта. К *предзаданным* (внесерийным) эффектам – влияние аффордансов и диспозиционных характеристик.

Указанные выше основания классификации могут являться координатами, по которым мы можем описать природу каждого из рассмотренных выше видов фиксированности. Например, эффект Лачинсов будет вариантом фиксированной установки по Узнадзе, результатом короткой серии по нашей классификации, следствием операциональной установки по Асмолову, предполагает фиксированность на процессе и содержит в себе одновременно когнитивный и формально-динамический компонент.

\* \* \*

Подведём краткий итог обсуждению природы тупика и фиксированности в процессе инсайтного решения и соотношения этих явлений:

Фиксированность и инсайт могут рассматриваться как две стороны одного явления. Появление фиксированности приводит к возникновению тупика, а его преодоление означает снятие фиксированности. Анализ работ об изменении фиксированности в онтогенезе (эффект иммунитета к функциональной фиксированности у дошкольников, специфическая фиксированность экспертов по сравнению с новичками) позволяет предположить и функционально-генетическую связь: механизмы преодоления тупика являются ответом на развивающуюся систему опыта, позволяющими заблокировать его использования в ситуациях, где этот опыт не адекватен и препятствует нахождению решения.

При достаточно широком диапазоне механизмов возникновения фиксированности для её преодоления используется значительно меньшее количество механизмов, которые сводимы к высокоуровневым (анализ конфликта и использование эвристик, способствующих такому анализу), приводящим к осознанию скрытых противоречий в задаче и низкоуровневым (стирание схемы решения в рабочей памяти, отвлечение внимания, снижение

ресурса контроля), приводящим к временной блокировке неадекватного ситуации опыта.

Понимание преодоления тупика как снятия фиксированности позволяет предложить вариант решения проблемы переноса, известной с самого раннего периода исследования инсайта. Её суть в том, что найденное решение достаточно плохо переносится на однотипные задачи. Содержательный перенос редок, поскольку инсайт в основном не нахождение нового решения, а блокировка старого представления о возможном решении.

Поскольку большинство вариантов фиксированности характеризуются слабым её осознанием, возникает вопрос о системе, обеспечивающей регуляцию её преодоления. Обсуждению организации работы такой системы посвящена следующая глава данной работы.

## **Глава 5. Проблема функций и механизмов инсайта. Метакогнитивные чувства и эмоции как регуляторы процесса инсайтного решения**

Один из центральных парадоксов инсайтного решения можно сформулировать так: «Инсайтное решение преимущественно неосознаваемо, но при этом целенаправлено». Если мы обратимся к историям великих открытий, хотя слепо доверять им и нельзя, что мы обсуждали в первой главе, мы увидим наглядные иллюстрации этого парадокса. Архимед, Менделеев, Кеккуле, Пуанкаре нашли решение проблем, над которыми они работали, неожиданно для себя, не осознавая, как они пришли к разгадке, однако нашли они именно то, что искали. Очевидно, что должна существовать специфическая система, обеспечивающая регуляцию неосознаваемых и слабо осознаваемых процессов. Эта система с одной стороны должна быть частью общей системы регуляции психической активности, а с другой соответствовать особенностям регулируемых процессов, главной из которых является та самая неосознаваемость.

В данной главе продолжается рассмотрение вопроса о функциях отдельных подсистем инсайтного решения и речь пойдёт о регулятивном компоненте. В первом разделе мы кратко рассмотрим общие принципы регуляторной системы психики и, в частности, подсистемы, отвечающей за регуляцию познавательной активности (метакогнитивной системы). Обсудим специфику регуляции слабо осознаваемых и слабо контролируемых процессов: опознание объекта, эффекты трудностей припоминания, спонтанного воспоминания, имплицитного научения и других подобных процессов, что позволит нам лучше понять природу регуляции плохо осознаваемых процессов инсайтного решения. Обсудим роль эмоций и метакогнитивных чувств в данном процессе и их функции, главными из которых являются опосредующее влияние на протекание познавательных процессов (модуляция) и сигнальная функция, позволяющая актуализировать отдельные компоненты репрезентации и переключать режимы переработки

информации. Во втором разделе рассмотрим особенности работы системы метакогнитивной регуляции инсайтного решения, роль и функции метакогнитивных чувств и эмоций в этом процессе.

### **5.1. Регуляция, метакогниции, проблема управления слабо осознаваемыми процессами**

Проблема регуляции как одной из основных функций и компонент психики рассматривается практически во всех глобальных философских, психологических и психофизиологических теориях, начиная с трудов Аристотеля (см. Лосев, 2000). Мы не ставим себе цели сколь-либо глубокого анализа этих теорий, что требует самостоятельной фундаментальной работы, но обозначим их, чтоб задать координаты для описания системы регуляции инсайтного решения.

Регуляция как одна из трёх основных функций психики выделяется Б.Ф.Ломовым. Она заключается в управлении поведением и психической активностью с целью адекватного приспособления организма к среде. В систему, обеспечивающую реализацию функции регуляции он включает подсистемы мотивации, целеполагания планирования, принятия решений и т.п. Особое место в этой системе также занимают эмоции, участвующие в работе большинства вышеперечисленных подсистем (Ломов, 2006). Как самостоятельный компонент система регуляции рассматривается в большинстве психологических теорий деятельности (Леонтьев, 1977; Шадриков, 1994; Корнилов, 2000; Рубинштейн, 2000; Карпов 2015а; Карпов 2015b), психофизиологических и нейропсихологических моделей организации психики (Анохин, 1975; Бернштейн, 1990; Лурия, 2013). Более того, регулятивной системе может отводиться роль организующей. Так рефлекторная теория ощущений утверждает, что основным условием формирования вида чувствительности является его сигнальная роль: сообщение организму о некоторых параметрах среды, зная о которых, человек

или животное могут что-то предпринять, чтоб адекватно отреагировать на сведения об этих параметрах. То есть без участия в регуляции невозможна функция познания (Леонтьев, 1981). Эта идея развивается и в исследованиях А.В.Запорожца. Он показывает обратную закономерность без обеспечения обратной афферентации невозможно формирование произвольного движения (Запорожец, 1986). Об особой роли регуляции и высшей её формы – рефлексии – в организации психики говорит и А.В.Карпов. Рефлексивные процессы позволяют функционировать психике как системе с включённым в неё метасистемным компонентом: образом внешней среды, метасистемы, в которую включён носитель психики (Карпов, 2011; Карпов, 2015а).

Из компонентов системы, обеспечивающих саморегуляцию, описанных Ломовым, в иных работах, посвященных данной проблеме, практически без исключений упоминаются два: активационно-мотивационные образования, побуждающие субъекта к действию, и когнитивно-регулятивный компонент (целеполагание, планирование, контроль), обеспечивающий построение и реализацию программы действия. В зависимости от теоретических акцентов они рассматриваются либо как часть единой системы (Леонтьев, 1977), либо как относительно независимые системы (Лурия, 2013). Особое место при этом занимают эмоции, которые могут выполнять обе функции: и мотивационную (Додонов, 1978; Симонов, 1982), и когнитивно-регуляционную (Zajonc, 1980; Артемьева, 1980; Симонов, 1982; Прохоров, 2014). В основном эмоциональная регуляция характерна для неосознаваемых или слабо осознаваемых процессов (Zajonc, 1968; Zajonc, 1980; Артемьева, 1980).

Особую роль в структуре регуляции занимает регуляция протекания когнитивных процессов, регуляция, направленная на познание. Направление, посвященное изучению закономерностей регуляции познания, получило название «**метакогнитивизм**». Термин метакогниция стал популярен благодаря Дж.Флейвеллу и используется им для обозначения феномена знания о знании (Flavell, 1976; Flavell, 1979). Применение самого термина для обозначения области исследования регуляции познания кажется нам не вполне

удачным, поскольку изначально речь идёт только о знаниевом компоненте регуляции познавательной активности. В процессе использования же термин стал трактоваться более широко, включая в себя и процессы управления познавательной активностью. Однако термин устоялся и в целом хорошо позволяет маркировать изучаемую область.

Свои исследования метапознания Дж.Флейвелл начинает с работ, посвященных механизмам, опосредующих работу памяти (Flavell, 1970). Затем эти механизмы концептуализируются как метапамять (память о памяти, *metamemory*) и знания о приемах и стратегиях запоминания (*metamnemonic knowledge*) (Flavell, Wellman, 1975; Kreutzer et al., 1975). Позже появившийся в его работах конструкт метакогниции включает в себя метакогнитивные знания (Flavell, 1979) – осведомлённость о собственных познавательных компетенциях; цели или задачи (*goals or tasks*); действия или стратегии (*actions or strategies*) – знания о способах применения знания и, наконец, метакогнитивные переживания (*metacognitive experiences*) – компонент, включающий аффективные переживания по поводу ситуации познания. Последний компонент в дальнейшем появляется и под названием метакогнитивные чувства (*feeling*). Например, чувство знания (знакомости) (*feeling of knowing*) у Дж.Меткалф (Metcalf, 1986) чувство теплоты (близости к решению) (*feeling of warmth*) у Дж.Меткалф и Дж.Вибе (Metcalf, Wiebe, 1987). Таким образом, в структуре метапознания можно выделить два уровня: хорошо осознаваемый, управляемый целью (метакогнитивные знания) и слабоосознаваемый, аффективно окрашенный, дающий общие сведения о ситуации и протекающем когнитивном процессе (метакогнитивные чувства).

Соответственно существуют две линии исследования метакогниций. Примером исследования организации верхнего, осознаваемого уровня является модель метакогнитивной регуляции психического, разрабатываемая А.В.Карповым (Карпов, 1999; Карпов, 2001; Карпов, 2006). Он говорит о наличии интегральных процессов, управляющих функционированием процессов первичных (познавательных). К таким процессам относятся



целеобразование, планирование, программирование, прогнозирование (антиципация), принятие решений, контроль и мониторинг, оценивание. Высшим уровнем интеграции регулятивных процессов, согласно автору, является рефлексия, предполагающая осознаваемую регуляцию протекания вышеуказанных процессов. Рефлексия при этом связана законом оптимума с эффективностью деятельности (слишком низкий и слишком высокий уровень осознаваемого контроля равно вредны для протекания управляемых процессов). Исследование работы слабо осознаваемого уровня, метакогнитивных чувств представлено широким кругом работ. В части из них используется термин «метакогниции» (Metcalfе, 1986; Metcalfе, Wiebe, 1987), в части говорится об аффективном компоненте знания или аффекте как регуляторе познавательной активности (Zajonc, 1968; Zajonc, 1980; Скотникова, 2005; Plesкас, Busemeyer, 2010; Четвериков, 2014а). Грань различения между влиянием на когнитивную активность аффективно окрашенного метакогнитивного чувства и влиянием на него же аффекта достаточно тонка. Здесь мы будем стараться удерживать такое различие: мы будем говорить о метакогнитивном чувстве, когда будем акцентировать информационную роль эмоционального переживания и об аффекте, когда речь пойдёт о модулирующем воздействии эмоции, например, о влиянии эмоции на изменение фокуса внимания. Рассмотрим вначале основной спектр того, что мы можем отнести к **метакогнитивным чувствам**.

1. *Уверенность (confidence)*. Одно из постоянно выделяемых и наиболее хорошо исследованных метакогнитивных чувств. Рассматривается как субъективное переживание, знание о правильности ответа или направления поиска. Используется как один из параметров обнаружения сигнала наряду с объективной точностью и скоростью реакции (Plesкас, Busemeyer, 2010; Nautus, Macmillan, Creelman, 2021), как характеристика найденного решения (Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018; Danek, 2018) или вспомненной информации (Eysenck, 1979; Четвериков, 2014а). В качестве близкого к уверенности рассматривается *чувство знания (feeling of knowing, FOK)* –

представление о том, могу ли я что-то вспомнить, доступно ли мне некоторое знание (Eysenck, 1979; Koriat, 2000). В некотором смысле среди родственных можно рассматривать *чувство близости к решению*, иначе *чувство теплоты* (*feeling of warmth*) (Metcalf, Wiebe, 1987; Hedne, Norman, Metcalfe, 2016). Оно показывает уверенность в том, что ответ будет скоро найден. Подробнее о чувстве теплоты мы поговорим несколько позже, когда будем обсуждать метакогниции, связанные с динамикой когнитивных процессов. *Чувство правильности ответа* (*feeling of rightness – FOR*) также может рассматриваться в этом ряду. В рамках теории двойного процесса (Dual Process Theories) оно считается ответственным за запуск контролируемых процессов поиска и проверки решения после интуитивного обнаружения ответа на задачу. Если чувство правильности при ответе высокое, испытуемый тратит меньше времени на проверку и реже изменяет ответ (Thompson, Prowse Turner, Pennycook, 2011). Само чувство правильности зависит от беглости переработки, лёгкости с которой ответы приходят в голову (Thompson et al., 2013; Wang, Thompson, 2019).

Как правило, высокие оценки уверенности сопровождают верные ответы (Шендяпин, Барабанщиков, Скотникова, 2010; Danek, Wiley, 2017), однако возможно отсутствие такой связи. Так в ряде работ показано, что правильное инсайтное решение возникает неожиданно для решателя (Metcalf, Wiebe, 1987; Hedne, Norman, Metcalfe, 2016; Medyntsev et al., 2019). А.А.Четвериков в своей работе систематизирует теории, описывающие механику метакогнитивных чувств и уверенности, в частности (Четвериков, 2014а). Автор говорит о трёх группах теорий: теории дополнительной оценки, частичного доступа и косвенной оценки.

Теории дополнительной оценки предполагают, что источником уверенности является та же информация, что и в когнитивных процессах (обнаружение сигнала, припоминание информации и т.п.). Примерами таких теорий могут быть стохастическая модель Р.Одли (Audley, 1960), предполагающая степень уверенности функцией серии предыдущих ответов,

и модель баланса доказательств Д.Викерса (Vickers, 2001), говорящая об уверенности как о результирующей свидетельств за и против той или иной перцептивной гипотезы. Указанные модели плохо отвечают на вопрос о том, как испытуемый может испытывать высокую уверенность в неправильном ответе. Несколько более сложный вариант, который лучше справляется с проблемой уверенности в неправильном ответе, предлагают Т. Плескач и Дж. Бьюсмайер (Pleskas, Busemeyer, 2010). Согласно их двухстадийной модели принятия решения оценка уверенности происходит не одновременно с принятием решения о наличии сигнала, а следует за этим принятием решения. Соответственно эти процессы относительно независимы, хотя и базируются на одних и тех же процессах.

Вторая группа теорий (теории частичного доступа) предполагает, что человек оценивает уверенность, опираясь на неполную информацию о явлении. Прототипическим объектом для данных моделей является чувство на кончике языка, при котором человек не может вспомнить некоторое слово, но может отчитаться о ряде его характеристик (начальной букве, количестве букв, о семантических связях слова, его аффективной окраске и т.п.). В этом случае уверенность будет функцией от объема доступной информации (Eysenck, 1979; (Schacter, Worling, 1985; Koriat, 1993).

Третья группа (теории косвенной оценки) говорит о том, что оценка уверенности строится на некоторых эвристиках. Эвристики здесь понимаются скорее в варианте Д.Канемана: ответ на простой и похожий вопрос вместо сложного и актуального (Канеман, 2014). Вместо оценки своей предполагаемой эффективности мы оцениваем эффективность в сходных, как нам кажется ситуациях (Nelson, Narens, 1990; Ehrlinger, Dunning, 2003; Torngren, Montgomery, 2004; Zaleskiewicz, 2011). Такие теории позволяют ответить на вопрос о том, почему мы можем быть уверенными в неверном ответе, но, правда, плохо отвечают на другой вопрос. Вопрос об участии метакогниций в регуляции познавательной активности.

Как пишет автор обзора, ни одна из групп теорий не дает окончательного ответа на вопрос об источниках метакогнитивного знания, но позволяет сформулировать ряд проблем (о надежности метакогнитивного знания, о характере его связи с отражаемыми когнитивными процессами) (Четвериков, 2014а). Интересен и методический аспект измерения метакогниций и уверенности, в частности. Уверенность может измеряться не только классическим способом с помощью лайкертовских шкал (Metcalfе, Wiebe, 1987 и мн.др.), но и косвенными методами, например ставками на результат. Чем больше готов испытуемый поставить на тот или иной исход, тем больше он уверен в нём (Persaud, McLeod, Cowey, 2007 и мн.др.).

2. В качестве ещё одной крупной группы метакогнитивных чувств могут рассматриваться чувства, связанные с переживанием эмоций положительной или негативной валентности по поводу процесса переработки информации, объекта этого процесса или себя как участника процесса (*value of emotions, valence; positive affect*). Это могут быть эмоции, не имеющие выраженного содержания (модальности) (здесь мы говорим о валентности эмоций как источнике информации, участие валентности эмоций в модуляции протекания когнитивных процессов мы рассмотрим позже) и эмоциональные переживания с выраженной валентностью, имеющих содержательный (модальный) компонент. К последним относятся «ага!»-переживания (*Aha! experience*) (Kounios, Beeman, 2009; Danek, Salvi, 2018 и др.) – положительно окрашенное эмоциональное переживание, связанное с обнаружением принципа решения в инсайтном процессе; *приятность*, «нравищность» (*pleasure*) – переживания, связанные с успешным достижением результата активности (Четвериков, 2012; Muth, Carbon, 2013) или с объектом, переработка информации о котором проводилась (см. *эффект простого повторного предъявления, more repeated exposure effect*) (Zajonc, 1968); *изящность (elegance)* – положительное эмоциональное переживание по поводу красоты, экономичности решения (Korovkin et al., 2020); недовольство от прерывания решения – негативно окрашенное чувство, связанное с

прерыванием близкого к нахождению ответа процесса решения (Владимиров, Мартюшова, Маркина, 2019). Измеряться подобные чувства, как и уверенность, могут прямо (через непосредственную оценку) Kounios, Veeman, 2009; Danek, Salvi, 2018 и др.) или косвенно. Пример косвенного измерения представлен в работе Р.Лаукконена и Дж.Танджена, в которых интенсивность «ага!»-переживания и степень приближения к решению измерялась силой сжатия динамометра. Испытуемому давалась инструкция сжимать динамометр сильнее, если он чувствует близость решения и после нахождения решения сильно сжать его, если решение сопровождалось «ага!»-переживанием (Laukkonen, Tangen, 2018). Такой вариант измерения обосновывается тем, что для оценки интуитивных (visceral) состояний максимально адекватны висцеральные измерения (Creswell et al., 2018).

Если анализировать информационные функции, которые выполняет валентность эмоций, можно выделить следующие:

Маркирование компонентов отражаемого явления с целью облегчения дальнейшей переработки. Сюда можно отнести положительные эмоции по поводу знакомых объектов (Zajonc, 1968), лучшее запоминание инсайтных решений (Danek et al., 2013), определение оптимального (экономичного) варианта решения (Korovkin et al., 2020), первичная информация об объекте при кратком взаимодействии с ним или при недостатке сведений о нём (Zajonc, 1968; Артемьева, 1980). Об этой же функции говорят разнообразные варианты сигнальных моделей нахождения или принятия решения и смысловая теория мышления (эмоция помечает перспективный вариант или ветку решения) (Тихомиров, Виноградов, 1969; Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Klein, 2004; Матюшкина, 2008; Валуева, Ушаков, 2015; Коровкин, Емельянова, 2019).

Ориентировка в пространственных и квазипространственных компонентах задачи, а также реакция на сличение актуальной ситуации с ожиданиями, обеспечение предвосхищения. Описывая эту функцию, можно упомянуть ряд теорий мотивационно эмоциональной регуляции

познавательных процессов. В частности, представления Г.Саймона о роли эмоций в ориентировке решателя в пространстве задачи (Simon, 1967). Саймон, развивая идеи У.Найссера о различии человеческого мышления и решения задач машинами (Neisser, 1963), предлагает, что эмоции и мотивация играют существенную роль в поддержании поведения, направленного на достижение цели и прерывания поведения в момент, когда это необходимо (переключение на более важную задачу, прекращение поиска в неперспективном направлении и т.д.). То есть эмоция является одновременно и «компасом», указывающим направление движения (эта идея в некотором смысле пересекается с идеей К.Левина об управляемых квазипотребностях в поведении и познавательной активности (Левин, 2001)), и триггером для остановки движения в некотором направлении или переключения между направлениями, закончившейся «нитью в лабиринте», которая говорит о том, что далее идти не следует. Развитием первой идеи (об указании эмоцией на цель) являются работы Меткалф и коллег, посвященные исследованию мониторинга приближения к цели и связанного с этим чувства теплоты (Metcalf, Wiebe, 1987; Hedne, Norman, Metcalfe, 2016). Развитием второй (идеи об эмоции как механизме остановки продвижения) в некотором смысле является поздняя модель преодоления тупика С.Ольссона, в которой он говорит о том, что неверная актуальная репрезентация разрушается накоплением негативной обратной связи (Ohlsson, 2011). Хотя он и понимает эту негативную обратную связь максимально широко, можно предположить, что субъективно она содержит негативно окрашенный эмоциональный компонент. Здесь же необходимо упомянуть информационную теорию П.В.Симонова, в которой автор говорит, что эмоция отражает меру достаточности информации, необходимой для достижения потребности (Симонов, 1982). Упомянем также различные варианты теорий предсказательного кодирования и их изводов от Н.А.Бернштейна до К.Фристана (Бернштейн, 1990; Whittlesea, Williams, 2001; Friston, 2010; Rosen, 2012; Clark, 2013; Kozunov et al., 2020; Медынцева, 2021), которые объясняют

факты опережающего отражения и соотношения результата и ожиданий. Согласно этим моделям, положительная эмоциональная реакция возникает в ответ на неожиданное развитие при этом находящееся в некотором диапазоне допустимого, ожидаемого (Whittlesea, Williams, 2001; Huron, 2006; Коровкин, 2021b). Наконец, необходимо упомянуть различные варианты теорий чувств как источника информации. В своей обобщающей работе Н.Шварц говорит о том, что эмоции могут менять представления об объекте. При этом источником этих эмоций может быть не отражаемый объект, а контекст, сопутствующие условия, что может вести к искажениям в переработке информации (Schwarz, 2012).

3. Ещё одну группу метакогнитивных чувств можно описать как отражение характеристик процесса переработки информации и собственной роли в этом процессе. Здесь необходимо упомянуть *чувство лёгкости научения (ease of learning, EOL)*, отражающее оценку ожидаемой лёгкости освоения материала (Matvey, Dunlosky, Guttentag, 2001); *чувство лёгкости переработки (fluency of processing)*, заключающееся в субъективной простоте переработки информации, связанной с высокими показателями беглости процесса или с неожиданной лёгкостью работы с материалом (Whittlesea, Leboe, 2003; Topolinski, Reber, 2010). Сюда же можно отнести уже упоминавшееся выше *чувство теплоты (feeling of warmth)*, отражающее динамику приближения к цели (Metcalf, Wiebe, 1987; Bowden, 1997). Также следует упомянуть *чувство агентности (sense of agency)* – ощущение субъектом того, что он контролирует процесс (De Vignemont, Fournieret, 2004; Haggard, Chambon, 2012; Кулиева, 2021).

Обобщая, можем отметить то, что метакогнитивные чувства весьма разнообразны и сообщают переживающему их субъекту о различных аспектах процесса переработки информации. Однако их можно систематизировать используя три основных координаты: валентность сопровождающей их эмоции, модальность (содержательные характеристики переживания) и отнесенность к тому или иному компоненту (или сразу нескольким

компонентам) ситуации переработки информации (субъект переработки информации, процесс переработки информации, объект и его репрезентация или отдельные элементы репрезентации). Например, упоминавшееся неоднократно чувство теплоты имеет выраженную положительную валентность, заключается в переживании положительных эмоций при субъективном приближении к цели (модальность), отражает параметры процесса переработки информации (мониторинга приближения к цели).

Как мы уже говорили, кроме участия в процессе переработки информации аффективно окрашенных метакогнитивных чувств, эмоции могут оказывать и иное воздействие на процесс познания. А именно, **модулирующее влияние на протекание когнитивных процессов**, которое не затрагивает напрямую их содержание, но изменяет их течение и режимы функционирования. Такого рода влияние и нюансы, связанные с изучением этого влияния подробнее рассматриваются в ряде обобщающих и обзорных работ (Bless, Schwarz, 1999; Люсин, 2011; Schwarz, 2012; Moser et al., 2013; Кравченко, 2014; Люсин, 2014; Овсянникова, Шабалина, 2014, Четвериков, 2014а, Четвериков, 2014б), мы же обсудим основные моменты. Ряд из теоретических и исследовательских работ, посвященных данной проблеме, мы уже упоминали, когда говорили о валентных характеристиках метакогнитивных чувств, что связано со сложностью разделения феноменологии взаимодействия познания и сопутствующих ему аффективных процессов.

Если рассматривать характеристики эмоций, в первую очередь говорят о влиянии валентности и существенно реже о влиянии интенсивности. Особняком стоят механизмы эмоционально-мотивационного воздействия. Если обсуждать механику влияния, необходимо говорить о таких механизмах как повышение доступности информации и изменение режимов работы когнитивных процессов. При изложении материала мы будем ориентироваться прежде всего на типы механизмов влияния.



1. Повышение доступности информации для переработки. Данный тип влияния предполагает, что та или иная информация становится более или менее доступной для переработки в зависимости от доминирующего на данный момент эмоционального состояния. В основном на изменение доступности информации влияет валентность эмоций. В частности, Э.Айзен и коллеги показали, что положительные эмоции приводят к расширению состава классов. Периферические представители категорий имели тенденцию оцениваться как более типичные и центральные по сравнению с выполнением тех же действий при нейтральных или негативных эмоциях (Isen, Daubman, 1984). Также положительные эмоции (речь идёт как об эмоциональном состоянии испытуемого, так и об аффективной окраске стимульных слов) приводят к появлению более далёких и оригинальных ассоциаций в сравнении с влиянием нейтральных и негативных (Isen et al., 1985). Ещё в одном исследовании Э.Айзен и коллег, посвящённых исследованию влияния эмоций на решение творческих задач в качестве интерпретации повышения эффективности при положительном настроении предлагается такое объяснение: эмоции облегчают доступ к тем элементам знаний, которые имеют соответствующую аффективную окраску, поскольку положительно окрашенных элементов знаний в опыте человека больше, то в положительном настроении он получает доступ к большему количеству информации (Isen, Daubman, Nowicki, 1987).

В некотором смысле в этот раздел могут быть отнесены механизмы, участвующие в эффекте простого предъявления и прайминга (Zajonc, 1968; Zajonc, 1980; Reber, Schwarz, Winkielman, 2004): знакомый объект или объект, похожий на него оценивается как более лёгкий в переработке, доступный, а, следовательно, и более положительно окрашенный. Эта закономерность (о более положительной оценке сходных с виденным объектов) работает как для перцептивного (Monahan, Murphy, Zajonc, 2000; Forster, Leder, Ansorge, 2013), так и для семантического сходства (Reber, Schwarz, Winkielman, 2004). Также, как отмечалось выше, положительной эмоцией маркируются предсказуемые

стимулы (Whittlesea, 1993; Huron, 2006; Четвериков, 2009; Четвериков, 2014а; Коровкин, 2021b). Напротив, сложные, незнакомые, мешающие стимулы имеют тенденцию маркироваться негативно (Berlyne, 1963; Fenske et al., 2005; Gartus, Leder, 2013).

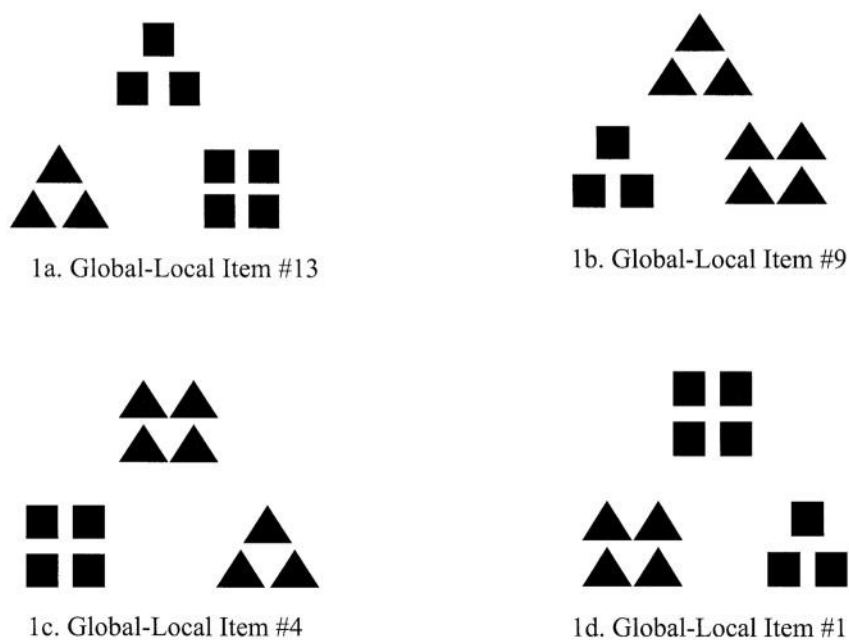
Также в контексте доступа мы можем говорить про ранние исследования Н. Шварца и Дж. Клора, которые показали, что эмоциональное событие (плохая погода) может служить источником знака эмоции для суждения (например, о собственном счастье). При этом источник эмоции плохо осознаётся (Schwarz, Clore, 1983).

И, наконец, в контексте доступа могут рассматриваться активационные воздействия (повышение уровня возбуждения увеличивает возможность переработки большего объёма информации, повышает активацию семантической сети в целом или отдельных её участков) (Martindale, 1995; De Dreu, Baas, Nijstad, 2008; Коровкин, 2015), а также воздействия мотивационные (доступны переработке прежде всего те элементы знания, которые связаны с аффективно окрашенными мотивационными интенциями) (Swets, 1961; Левин, 2001).

2. Изменение режимов работы когнитивных процессов. В этом разделе мы можем говорить об участии эмоций в изменении функционирования отдельных когнитивных процессов, актуализации определенных эвристик переработки информации и о глобальных адаптивных стратегиях.

Когда речь идёт об отдельных когнитивных процессах, прежде всего вспоминают внимание. Влиянию эмоций на внимание посвящён отдельный обзор Д.В.Люсина (Люсин, 2014). Мы же обозначим основные тенденции. Дж.Истербрук говорит о том, что сильные и как правило негативные эмоции (в качестве прототипической рассматривается тревога) снижают количество анализируемых признаков, что в свою очередь может приводить к сужению фокуса внимания и повышению избирательности (Easterbrook, 1959). В свою очередь Б.Фредриксон пишет об обратной (расширение фокуса) функции эмоций положительных (Fredrickson, 1998), аналогичную ей позицию

занимает К.Мартиндейл (Martindale, 1995). Расширение фокуса, по мнению Б.Фредриксон, может приводить к активации глобального локуса переработки информации. Это предположение она проверяет в работе в соавторстве с К.Брэниган (Fredrickson, Branigan, 2005). Авторы демонстрируют, что позитивные эмоциональные состояния ведут к предпочтению глобального режима, в то время как негативные эффекта предпочтения локального режима в данном эксперименте не дают. Материал представлен на рисунке 19. Испытуемому в пару к верхнему изображению нужно выбрать максимально похожее на него нижнее. Если доминирует глобальный локус, испытуемый выберет фигуру, соответствующую контуром эталону, хоть и составленную из других элементов, если локальный, он будет ориентироваться на сходство элементов, из которых состоят фигуры.



*Рисунок 19. Пример стимульного материала для определения глобального-локального режима работы внимания (Fredrickson, Branigan, 2005, p. 317).*

Г. Роу, Дж. Хирш и А. Андерсон показывают, что позитивные эмоции снижают избирательность внимания (Rowe, Hirsh, Anderson, 2007). В их

исследовании индукция позитивных эмоций вела к улучшению решения заданий CRA, требующих нахождения отдалённых ассоциаций и замедляла выполнение фланкер-теста.

А.Кристьянсон и коллеги показывают, что сильные эмоции (в их эксперименте они индуцируются демонстрацией изображений из стимульного материала IAPS (Bradley, Lang, 2017), соотносимых с негативными эмоциональными переживаниями) сложным образом влияют на автоматические процессы (зрительный поиск) (Kristjánsson, Óladóttir, Most, 2012). Если в начале серии эмоции мешают выполнять задание, то в конце эффект сглаживается и даже инвертируется (эмоции повышают эффективность процесса). Авторское объяснение заключается в том, что эмоции могут разрушать сознательно контролируемые процессы, необходимые на начальном этапе работы, но стимулируют автоматические, роль которых повышается вместе с формированием навыка. На поздних этапах при высокой автоматизации осознаваемый контроль скорее вреден. Как следствие, его отключение эмоциогенным материалом приводит к росту эффективности.

Также эмоции могут провоцировать актуализацию тех или иных эвристик переработки информации. Например, Г.Кауфман и С.Восбург (Kaufmann, Vosburg, 1997), анализируя результаты собственного исследования, которое у них дало противоположные исследованию Э.Айзен и коллег (Isen, Daubman, Nowicki, 1987) результаты (в их случае негативные эмоции приводили к повышению эффективности решения, а у Айзен – позитивные), предполагают, что дело в разнице процедур решения и различии соответствующих процедурам эвристик. Если в работе Айзен и коллег испытуемые решали задачу в действенном плане и неверные решения поправляла сама среда (неверное решение не удавалось реализовать), то испытуемые Кауфмана и Восбург должны были просто записать ответ и не могли получить обратную связь до окончания решения. В эксперименте Айзен будет более эффективна эвристика удовлетворения (делается попытка

реализовать любую пришедшую в голову идею). Эта эвристика по мнению Кауфмана и Восбург активируется положительными эмоциями. В их собственном случае более эффективна эвристика оптимизации (тщательный анализ вариантов), активируемая негативными эмоциями.

Н.Шварц в своей гипотезе когнитивной настройки предполагает, что негативные эмоции активируют высокоуровневые (сверху-вниз, top-down) стратегию, а положительные – низкоуровневые (снизу-вверх, bottom-up).

Модель двойного пути, сформулированная К.Де Дрё и коллегами (De Dreu, Baas, Nijstad, 2008) можно отнести сразу ко всем разделам, посвященным модулирующему влиянию эмоций. Первая (активационная) часть в большей степени может быть отнесена к теориям доступа. Авторы говорят о том, что влияние на эффективность решения творческих задач оказывают только интенсивные эмоции. Вторая часть модели говорит о выборе эвристик и переключении режимов работы когнитивных процессов. Негативные эмоции запускают эвристику настойчивости, положительные же приводят к увеличению широты категоризации и повышению гибкости.

Наконец, можно говорить о влиянии эмоций на глобальные адаптивные стратегии. Такое понимание эмоций представлено в достаточно поздних вариантах теории аффекта как информации. Так, в уже упоминавшейся гипотезе настройки, негативный аффект рассматривается как сигнал о сбое в работе системы и вызывает общую мобилизацию, в то время как положительный сообщает, что всё в норме и ничего предпринимать не требуется. В другом варианте этой теории говорится о том, что позитивная валентность эмоции модулирует значимость субъективно окрашенного события и, соответственно, внимание, ему уделяемое. Позитивный аффект повышает значимость и видимость события, негативный снижает (Clore, Huntsinger, 2007). Близкая точка зрения характерна для гедонистической теории Е. Хирта, Е. Дэверс и Ш. МакКреа (Hirt, Devers, McCrea, 2008). Её суть заключается в том, что человек стремится пребывать в хорошем настроении, для чего задействует когнитивные ресурсы для того, чтобы решать

возникающие перед ним задачи максимально корректно. Наконец, отметим теории «горячего» и «холодного» познания (Brand, 1985/1986; Roiser, Sahakian, 2013). Предполагается, что это два режима работы познавательных систем. «Холодное» познание подчинено осознаваемому контролю, управляется префронтальной корой. В то время как «горячее» познание имеет дело с плохо осознаваемой информацией, интуитивными процессами и регулируется лимбической системой.

Подводя итоги по данному разделу, отметим существенную роль аффективных систем в регуляции познавательных процессов, которая становится ведущей, когда мы имеем дело с неосознаваемыми или слабо осознаваемыми процессами. Система регуляции, в которой участвует аффект, организована сложно, но мы можем отчётливо выделить две основные её функции: информационную (сигнальную) и модулирующую. Последняя, в свою очередь, включает в себя участие эмоций в изменении параметров доступа к информации и их роль при переключении режимов работы процессов и систем. В зависимости от характеристик регулируемого процесса существует и специфика аффективных компонентов, которые в этой регуляции участвуют. В большей степени это отражается в модальных (содержательных) характеристиках эмоций и метакогнитивных чувств. Такую специфику регуляции инсайтного решения мы подробнее обсуждаем в следующем разделе.

## **5.2. Роль эмоций и метакогниций в процессе инсайтного решения**

Проблема связи инсайта и сопровождающих его аффективных переживаний стара, как мы неоднократно здесь говорили, и восходит ещё к работам Пуанкаре и Уоллеса (Пуанкаре, 1909; Walles, 1926). От этих работ идёт традиция одной из двух линий исследования инсайта, по мнению А.Данек и Я.Кизирирмак, – линии исследования инсайта как «ага!»-переживания

(наряду со второй линией – исследование инсайта как переструктурирования) (Danek, Kizilirmak, 2021). Помимо изучения «ага!»-реакции как ключевого компонента инсайтного решения к исследованию аффективной стороны творческого решения приходили из других направлений. Наиболее важные из них – методическое: поиск критериев, которые могут позволить отличить инсайтное решение от неинсайтного (Bowden, Jung-Beeman, 2003; Novick, Sherman, 2003; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; Danek et al., 2014; Чистопольская, Савинова, Лазарева, 2021) и исследование метакогнитивной регуляции инсайтного решения (Metcalfе, Wiebe, 1987; Hedne, Norman, Metcalfe, 2016; Danek, Wiley, 2017).

Взаимодействие этих трёх линий задаёт основные тенденции исследования роли эмоций в инсайтном решении, о которых мы говорим. Сначала мы поговорим о феноменологии и закономерностях участия аффективно окрашенных процессов в инсайтном решении, потом дадим абрис основных теоретических моделей участия в решении эмоций и метакогниций в контексте выполняемых ими функций.

### ***5.2.1. Феноменология и закономерности включения эмоций и метакогнитивных чувств процесс инсайтного решения***

Когда мы в третьей главе говорили о единстве механизмов инсайта, то обсуждали противоречия в данных и теоретических моделях, в том числе разногласия, связанные с участием эмоций и метакогнитивных чувств в инсайтном решении. Два основных — это противоречия по поводу участия метакогниций в регуляции решения и противоречия по поводу роли эмоций с различной валентностью. Рассмотрим их в контексте участия данных процессов в регуляции инсайтного решения.

*Метакогниции.* Дж. Меткалф и Дж. Вибе показывают отсутствие возможности предсказать инсайтное решение, в отличие от решения неинсайтного: если в последнем случае у испытуемого есть ощущение

приближения к цели и оценить это приближение он может довольно точно, то инсайт наступает внезапно для решателя (Metcalfе, Wiebe, 1987). Это подтверждается данными А.А. Медынцева и коллег, которые установили, что сами решатели в процессе решения анаграмм, оцениваемого ими как инсайтное, дают более низкие оценки близости решения, чем в процессе решения анаграмм, оцениваемого ими как неинсайтное (Medyntsev et al., 2019). Похожие данные получены в работе М. Боудена (Bowden, 1997), который предъявлял испытуемым сублиминальные подсказки при решении анаграмм (семантически связанную, прямой ответ и семантически несвязанную), в процессе решения проводил мониторинг теплоты и после него получал субъективную оценку инсайтности. Автор обнаружил, что семантически связанная подсказка и прямой ответ дают структуру замеров, напоминающую инсайтное решение: более высокие оценки инсайтности и медленное увеличение рейтинга теплоты. При несвязанной подсказке картина напоминает неинсайтное решение: низкие показатели инсайтности и более выраженная динамика чувства теплоты. Автор предполагает, что ложная подсказка провоцирует неинсайтное решение или, скорее, даже не сказывается на нем. Испытуемый пошагово ищет возможные варианты, в то время как семантическая подсказка и прямой ответ дают перспективную конфигурацию репрезентации, которую для нахождения решения требуется осознать. Это осознание и провоцирует процесс, который может рассматриваться как инсайтное решение. Мониторинга продвижения к цели у решателя во всех этих случаях не наблюдается.

А. Данек и Дж. Вайли, в свою очередь, показывают, что субъективные оценки все-таки имеют отношение к реалиям процесса решения (Danek, Wiley, 2017). Оценки инсайтности истинных и ложных решений (испытуемый переживает ложный инсайт или испытывает «ага!»-переживание, но дает неверный ответ) различаются. В частности, в правильных решениях испытуемые больше уверены, они оцениваются ими как более внезапные и доставляют больше удовольствия. Меткалф, в свою очередь, проведя



исследование на материале, которым обычно пользуется А. Данек (разгадывание фокусов), показывает, что субъективно инсайтные решения не отличаются от субъективно неинсайтных по динамике рейтинга теплоты (приближения к ответу) (Hedne, Norman, Metcalfe, 2016). Чем-то похожи данные, полученные Дж. Эллис и коллегами: анаграммы, различающиеся по субъективной инсайтности решения, не отличаются по ряду паттернов глазодвигательной активности, связанных с происходящими во время их решения когнитивными процессами (Ellis, Glaholt, Reingold, 2011). Р. Лаукконен и Дж. Танджен также показывают, что оценки теплоты и инсайтности могут быть независимы (Laukkonen, Tangen, 2018). В то же время Дж. Чейн и коллеги показывают разницу в динамике того же самого рейтинга теплоты для решенных и нерешенных задач «Девять точек» (Chein et al., 2010). Также в работе М. Билялича и коллег показано, что если испытуемый начинал раньше смотреть на область условий, важную для решения задачи, он оценивал решение как менее внезапное и неожиданное (Bilalić et al., 2021).

*Валентность.* Существуют данные о том, что положительные эмоции могут способствовать успешному решению творческих задач (Isen, Daubman, Nowicki, 1987), негативные эмоции могут способствовать этому же (Kaufmann, Vosburg, 1997), а также о том, что успешность может повышаться и той и другой валентностью, — главное, чтобы эмоции были интенсивными (De Dreu, Baas, Nijstad, 2008). В обоих случаях, на первый взгляд, мы имеем дело с хаотичной картиной. Однако она вполне может быть упорядочена, если мы обратим внимание на сопутствующие характеристики, а именно на метрику и эталоны, содержательные характеристики метакогнитивных чувств и эмоций, динамику процесса и соотношение динамики эмоций и метакогниций с динамикой когнитивных процессов. Чтобы разобраться с этими противоречиями, надо сначала описать качественный состав эмоций и метакогнитивных чувств, а потом выявить закономерности их участия в протекании и регуляции инсайтного решения.

Рассмотрим сперва, какие *модальные (содержательные) характеристики* прежде всего метакогнитивных чувств измеряют исследователи в своих работах.

Начнем с «*aha!*»-переживания (*aha!*-experience) (Bowden, Jung-Beeman, 2003; Kounios, Beeman, 2009; Danek, Salvi, 2018). Обычно для того, чтобы испытуемые оценили наличие у них «*ага!*»-переживания, им дается его развернутое описание, определение. В работе Янга-Бимана и коллег оно таково: «Чувство озарения (инсайта) похоже на «*ага!*»-переживание. Оно характеризуется внезапностью и очевидностью решения. Вы можете не вполне ясно осознавать, как вы пришли к ответу, но относительно уверены, что он правильный, у Вас не возникает необходимости мысленно проверять его. Это подобно тому, как если бы ответ пришел в голову сразу, когда вы впервые подумали об этом слове, — вы просто знали, что это и есть ответ. Это чувство не обязательно должно быть единственным, абсолютно совпадающим с описанным, но должно напоминать его» (Jung-Beeman et al., 2004, p. 0507). В работе А. Данек и коллег дается переработанный для ее стимульного материала вариант данного описания: «Мы хотели бы знать, испытывали ли вы чувство озарения (инсайта), когда разгадывали секрет фокуса. Это похоже на «*ага!*»-переживание. Оно характеризуется внезапностью и очевидностью ответа, похоже на озарение. Вы в целом уверены в правильности своего решения, не проверяя его. Напротив, вы не испытали никакого «*ага!*»-переживания, если решение находится Вами медленно и поэтапно, если Вам нужно проверять его, пересматривая видеозапись фокуса. В качестве иллюстрации представьте себе лампочку, которая включается сразу (инсайт), в отличие от медленного увеличения яркости, достигаемого с помощью реостата (не инсайт). Мы просим Вас оценить, было ли Ваше решение похоже на «*ага!*»-переживание или нет. Не существует правильного или неправильного ответа, просто следуйте своей интуиции» (Danek et al., 2013, p. 662). В обоих случаях дается литературный, а не дословный перевод. Помимо инструкции по формированию у испытуемых представлений о том, что такое

инсайтное переживание, могут использоваться и другие методы: в частности, А.В. Чистопольская и коллеги предлагают просмотр специально записанного мультфильма (URL: <https://disk.yandex.ru/i/fa18I58SIgsvQ>; дата обращения: 30.04.2023). Этот мультфильм отражает основные параметры эмоционального переживания инсайта, и по задумке авторов, лучше понимается в силу своей наглядности и однозначности представления эмоций (Чистопольская и др., 2022; Shumilov, Chistopolskaya, Vladimirov, 2023).

Свободное описание — еще один вариант отчета об «ага!»-переживании. Такой вариант наряду с другими используется А. Данек и коллегами (Danek et al., 2013, 2014). В. Шен и коллеги в своей работе предлагают испытуемым свободно описать эмоции, возникающие при инсайтном решении, а потом проклассифицировать их, что в результате дает двумерное семантическое пространство с осями «знание — эмоции» и «избегание — достижение» (мотивационная ось) (Shen et al., 2016).

Еще один вариант описания — выбор из предлагаемых альтернатив. Л. Новик и С. Шерман в своей работе, где в качестве задач использовались анаграммы, предлагают следующий набор высказываний:

- «Решение пришло в голову внезапно, казалось бы, из ниоткуда. Я не осознаю, что сделал что-то, чтобы попытаться получить ответ»;
- «Я пробовал различные варианты расположения букв, чтобы разгадать анаграмму, но ни один из них, похоже, не сработал. Затем решение внезапно пришло мне в голову»;
- «Я пробовал различные варианты расположения букв, чтобы разгадать анаграмму. Я смог использовать одну из этих схем, чтобы шаг за шагом прийти к решению»;
- «Я не разгадал анаграмму» (Novick, Sherman, 2003, p. 359).

При этом инсайт интерпретируется ими как «выскакивающее» (pop-out) решение.

Еще одним вариантом описания метакогниций при инсайте является разбиение единого «ага!»-переживания на составляющие. Классическим

вариантом являются шкалы, предложенные А. Данек, которые могут рассматриваться как набор эмоций и метакогниций, характеризующих инсайтное решение. В раннем варианте таких шкал пять: *внезапность* (*suddenness*), *удивление* (*surprise*), *счастье* (*happiness*), *тупик* (*impasse*), *уверенность/очевидность решения* (*certainty/obviousness of solution*) (Danek et al., 2014). В более поздних работах дается несколько иной набор лайкертовских шкал, которые продолжают использоваться и по сей день. Данек отказывается от шкалы, оценивающей вероятность попадания в тупик, а также от измерений фрустрации и беглости, используемых в других исследованиях. Причиной тому обстоятельство, что шкалы либо плохо дифференцируют испытуемых, либо избыточны. При этом добавляется несколько новых шкал, сформулированных как я-высказывания; все шкалы делятся на когнитивные и аффективные. Рассмотрим итоговый набор, представленный в работе А. Данек и Дж. Вайли (Danek, Wiley, 2017) и переведенный нами (Кузнецова, Владимиров, 2017):

- *Внезапность* (*Suddenness*). Когнитивное измерение. Момент решения наступает абсолютно внезапно, как будто идея внезапно пришла мне в голову. Я решил не путем размышления, шаг за шагом.
- *Уверенность* (*Certainty*). Когнитивное измерение. Ощущение точного знания. Как вариант: ощущение знания, появляющееся в первый момент, но не обязательно подтверждающееся на следующем шаге, хотя изначально оно кажется точным и неопровержимым.
- *Удовольствие* (*Pleasure*). Эмоциональное измерение. Я чувствую себя бодрым и счастливым оттого, что понял решение. Чувство блаженства.
- *Удивление* (*Surprise*). Эмоциональное измерение. Я удивлен, что я что-то понял.

- *Облегчение (Relief)*. Эмоциональное измерение. Это было чувство облегчения в сочетании с чувством счастья после фазы напряжения, вызванного неудачей.
- *Azart (Drive)*. Эмоциональное измерение. Это окрыляет меня, заставляет продолжать работать над проблемой, которую я раньше не мог решить. Я чувствую готовность решать задачи и дальше, так как, кажется, теперь могу сделать все, что угодно, независимо от того, какая задача мне будет поставлена.

В ряде статей, выполненных в сходной парадигме, появляются и иные варианты шкал, упоминавшиеся выше и отвергнутые Данек в поздних работах: *тупик (impasse)*, *фрустрация (feelings of frustration)*, *беглость (processing fluency)* (Danek, Wiley, 2017); *изящность (elegance)* (Korovkin et al., 2020), *уверенность (confidence)*, *очевидность (obviousness)*, (Webb, Little, Cropper, 2018).

Помимо этого, самостоятельные наборы шкал представлены и в других работах. Так Т.Дж. Вонг предлагает следующие шкалы настроения: *фрустрация (frustrated)*, *счастье (happy)*, *возбуждение, волнение (excited)*, *скука (bored)*; шкалы, описывающие опыт решения: *наивность, неосведомленность, отсутствие плана (cluelessness)*, *прерывность, отсутствие преемственности представлений в начале и конце решения (discontinuity)*; шкалы восприятия решения: *очевидность (obviousness)*, *внезапность (suddenness)* (Wong, 2009). Шен и коллеги в третьей экспериментальной серии своей работы (материал представлялся испытуемым на китайском языке) предлагают следующие шкалы: *спокойствие (calmness, 平静)*, *счастье (happiness, 开心)*, *потеря (loss, 失落)*, *легкость (ease, 轻松)*, *нервозность (nervousness, 紧张)*, *уверенность (certainty, 确信)*, *колебания (hesitation, 犹豫)*, *другие чувства (other, 其他)* (Shen et al., 2016). Третья экспериментальная серия данных авторов показывает отличия в оценке по

отдельным параметрам аффективно окрашенных переживаний между инсайтными и неинсайтными решениями (см. рисунок 20).

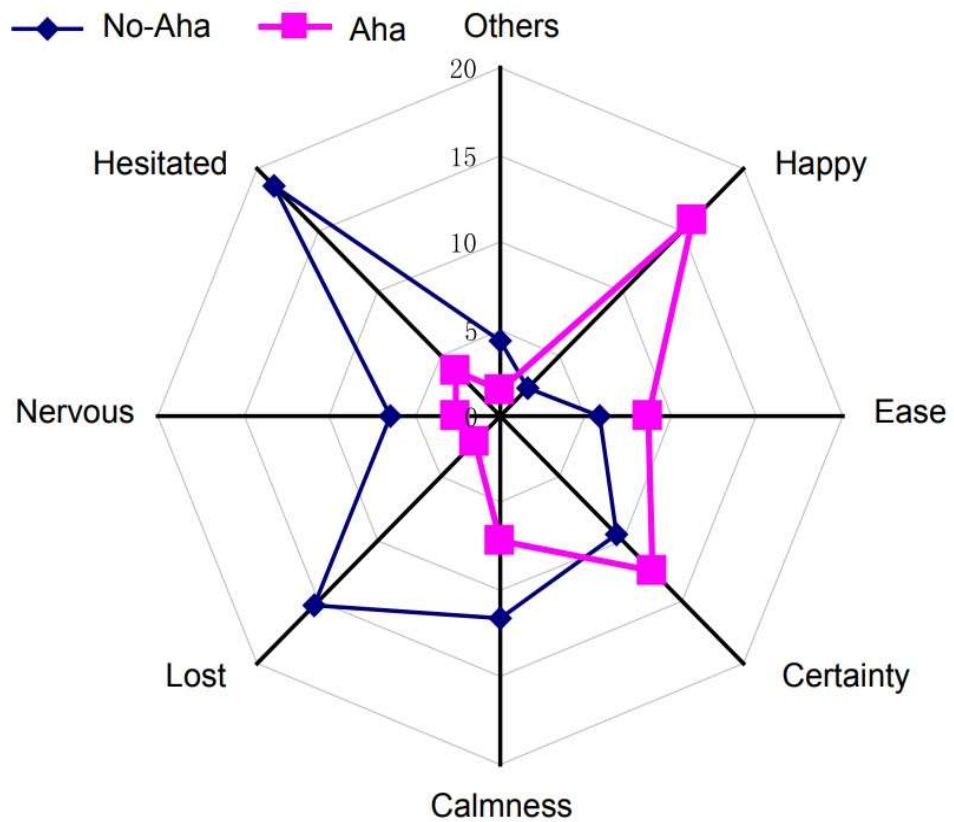


Рисунок 20. Различия между инсайтным и неинсайтным решениями в оценке отдельных параметров аффективных переживаний (Shen et al., 2016, p. 292)

Безусловно, существуют методические и теоретические трудности и проблемы в использовании самоотчетов для оценки шкал: проблема разделения «выскакивающих» (pop-out) инсайтных решений и решений, связанных с преодолением тупика (Spiridonov, Loginov, Ardislamov, 2021); проблема различий в решении классических и коротких (анаграммы, CRA) задач (Webb, Little, Cropper, 2018); проблема различного наименования шкал, — например, шкала «drive» может переводиться как «азарт» (Кузнецова, Владимиров, 2017) или калькироваться как «драйв» (Коровкин и др., 2020); проблема оценки метакогниций в динамике (о некоторых, как, например, о тупике сложно отчитаться после решения) (Danek, Wiley, 2017); проблема разного понимания испытуемыми формулировки одних и тех же шкал

(Чистопольская, Савинова, Лазарева, 2021). Несмотря на это, мы наблюдаем достаточно яркую феноменологию, позволяющую описать специфику эмоциональной и метакогнитивной регуляции инсайтного процесса.

Обратимся теперь к *закономерностям участия эмоций и метакогнитивных чувств в протекании инсайтного процесса и его регуляции*. Обозначим основные феномены участия аффекта в инсайте.

Можно выделить следующие четыре основные их группы:

- 1) связь аффекта с правильностью/ложностью решений;
- 2) противоречия в проявлении аффективных реакций;
- 3) связь аффекта и ожиданий;
- 4) участие аффекта во временной диссоциации процесса инсайтного решения.

Рассмотрим их подробнее.

1. Существует достаточно большое количество данных о том, что инсайтное решение с большей долей вероятности правильное (Danek et al., 2013; Danek et al., 2014; Salvi et al., 2016; Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018). В качестве возможных причин такого феномена А. Данек и К. Салви рассматривают две: во-первых, слабо осознаваемая обратная связь о правильности, переживаемая как уверенность (в этом случае можно говорить, что верно найденное решение будет переживаться как инсайтное, однако этой единственной причины недостаточно, высокая уверенность характерна и для правильных аналитических решений); во-вторых, то, что инсайтное решение возникает по принципу «все или ничего», связано с резким изменением репрезентации, которое должно приводить не к случайному состоянию, а к гештальту, хорошей или изящной фигуре (Korovkin et al., 2020). При инсайтном решении в случае отсутствия такого качественного перехода испытуемый скорее откажется от ответа, чем сформулирует версию. А вот при пошаговом решении генерация и сообщение неверных версий значительно более вероятны (Smith, Kounios, 1996; Salvi et al., 2016). Этот качественный скачок в изменении репрезентации сопровождается переживанием

внезапности и удовольствия. При этом система может давать сбой, могут периодически возникают ложные инсайты (переживание инсайтности неверного решения), однако их доля по сравнению с истинными инсайтами низка и отличаются они от этих истинных инсайтов именно более низким уровнем уверенности, внезапности и удовольствия (Danek, Wiley, 2017).

В принципе, данное объяснение позволяет понять и еще один парадокс: субъективно неинсайтное решение задач, требующих переструктурирования (Danek, Wiley, Öllinger, 2016), или отсутствие отличий в когнитивной активности инсайтно и неинсайтно решенных задач (Ellis, Glaholt, Reingold, 2011). Вполне возможно, в обоих случаях отсутствует субъективная внезапность изменения. Это тем более вероятно в тех случаях, когда для решения задачи необходимо осуществить несколько таких переструктурирований (Danek, Wiley, Öllinger, 2016).

Еще один сбой, интересный для понимания связи инсайта с правильностью решения, анализируется в работе Р. Лаукконена и коллег (Laukkonen et al., 2020). Они, провоцируя «ага!»-переживание, сопровождавшее ответ, формировали уверенность в правильности неправильных ответов. Данный факт также может говорить в пользу того, что инсайтное переживание в целом и уверенность как его компонент выполняют функцию обратной связи, показывают достижение цели.

Такая связь переживания инсайтности и правильности ответа может объяснить еще две закономерности, связанные с переживанием инсайта. Первая — лучшая запоминаемость решений, переживаемых как инсайтные (Danek et al., 2013; Danek, Wiley, 2020). В этом случае можно говорить о том, что для запоминания маркируются решения, с одной стороны, новые, неожиданные (найлены в результате глобального изменения репрезентации), а с другой стороны — экономичные, изящные, что повышает их полезность и применимость как схемы, элемента опыта в будущем (Korovkin et al., 2020; Коровкин, 2021а). Вторая закономерность связана с предыдущей — переживание инсайта как своего рода «награды» за решения. Наибольшее



удовольствие мы испытываем не в результате достижения решения предсказуемым, известным нам способом, а в результате отклонения от существующих схем опыта. Это согласуется с идеей, содержащейся во всех вариантах моделей предсказательного кодирования (Бернштейн, 1990; Friston, 2010; Rosen, 2012; Clark, 2013; et al.).

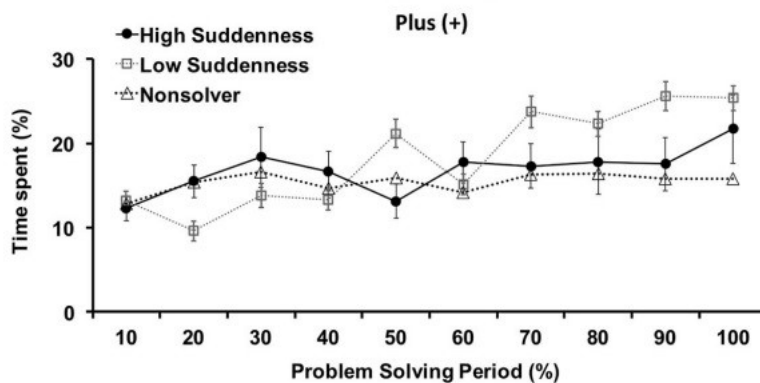
2. В классической работе Меткалф и Виебе показана разница динамики рейтинга чувства теплоты при инсайтном и неинсайтном решении (Metcalfе, Wiebe, 1987), однако в поздней работе Меткалф и коллег такие различия отсутствуют (Hedne, Norman, Metcalfe, 2016). Объясняя результаты, авторы говорят о специфике задач, на которых проводилось сравнение, а также процедуры сравнения и расчета результатов. На сходство оценок могло оказать решающее влияние сходство задач (инсайтность решения оценивается по субъективным оценкам). Кроме того, процедура предполагала пять оценок рейтинга теплоты максимум, а динамика рассчитывалась по двум точкам: первая и предпоследняя оценка теплоты перед решением. Также учитывалось время от предпоследней оценки до сообщения решения. Параметр, в котором были связаны все указанные характеристики, был назван угловой характеристики теплоты. Для получения интерпретируемых результатов с такой процедурой расчета нужен довольно большой объем данных, который был у авторов, но их данные характеризовались достаточно высокой дисперсией, которая зашумляет тонкие различия, даже если они есть. Р. Лаукконен и Дж. Тангжен (Laukkonen, Tangen, 2020) переносят вопрос о связи чувства теплоты и «ага!»-переживания из теоретической плоскости в методическую. Они полагают, что это не различные параметры, один из которых характеризует динамику мониторинга приближения к цели (чувство теплоты), а другой — отражает эффект нахождения решения (финальное инсайтное чувство, сопровождаемое «ага!»-переживанием). Для них рейтинг теплоты и постэкспериментальная оценка инсайтности — это разные способы зарегистрировать факт инсайтного решения. При этом данные параметры плохо согласуются между собой, а метод постэкспериментальной оценки

оказывается более надежным. Еще одной проблемой рейтинга теплоты, которая может породить противоречия в данных, может быть его неоптимальная настройка. Для мониторинга низкоуровневых процессов он требует осознания и эти процессы разрушает, а для оценки процессов информационных он недостаточно конкретен. Косвенно первая часть нашего утверждения подтверждается в уже упоминавшейся работе Р. Лаукконена и Дж. Танджена (*ibid.*), где авторы демонстрируют, что более надежным показателем динамики контроля и усилий в процессе решения могут выступать физиологические показатели (сила сжатия динамометра), и в работе С.Ю. Коровкина и С.С. Емельяновой (Коровкин, Емельянова, 2019), где показана неэффективность обратной связи с использованием рейтинга теплоты (подсказка устроена аналогично игре «горячо — холодно») при решении задачи «Пять квадратов» Дж. Катоны. Авторы пишут, что такая связь была в большей степени высокоуровневой, оказывала когнитивное, а не эмоциональное воздействие и провоцировала у испытуемых ненужную рефлексию. Вторую часть утверждения о необходимости более дифференцированного описания метакогниций, отражающих динамику процесса, мы подробнее обсуждаем и эмпирически проверяем в десятой главе данной работы.

3. Мы уже затронули тему связи аффекта и ожиданий, когда говорили о том, что переживание инсайта может быть ответом на неожиданное, но успешное разрешение проблемы, соотнося это с вариантами моделей предсказательного кодирования. Факту связей ожиданий с эмоциональной реакцией на них есть ряд подтверждений. Они касаются как явлений, близких к инсайту (юмористические переживания и смех в ответ на изменение фрейма (Attardo, Raskin, 1991; Airenti, 2016), эстетическое переживание красоты мелодии (Huron, 2006)), так и, собственно, самого инсайта. В частности, А. Данек, Дж. Вилльямс и Дж. Вайли предлагали своим испытуемым разгадывать фокусы. Параллельно оценивались параметры изменения репрезентации (испытуемым предъявлялось шесть глаголов, один из которых относился к

механизмам разгадываемого фокуса, глаголы просили оценить по степени релевантности для решения) и «ага!»-переживание после решения. Было выяснено, что наиболее резкие изменения репрезентации сопровождаются более сильным «ага!»-переживанием (Danek, Williams, Wiley, 2020). М. Билялич и коллеги сравнивали инсайтность и эффективность решения шахматистами и контрольной группой инсайтных задач, связанных и не связанных с шахматами. Было установлено, что при отсутствии различий между группами для домен-неспецифической задачи, задача, связанная с шахматами, решалась шахматистами с большей вероятностью, но вызывала менее интенсивные «ага!»-переживания (Bilalić et al., 2019). Наконец, в еще одном исследовании Билялича и коллег показано, что испытуемые, давшие в конце решения более низкие оценки по шкалам «внезапность» и «удивление», раньше начинают смотреть на участки условий, важных для нахождения решения (см. рисунок 21) (Bilalić et al., 2021).

## Suddenness



## Surprise

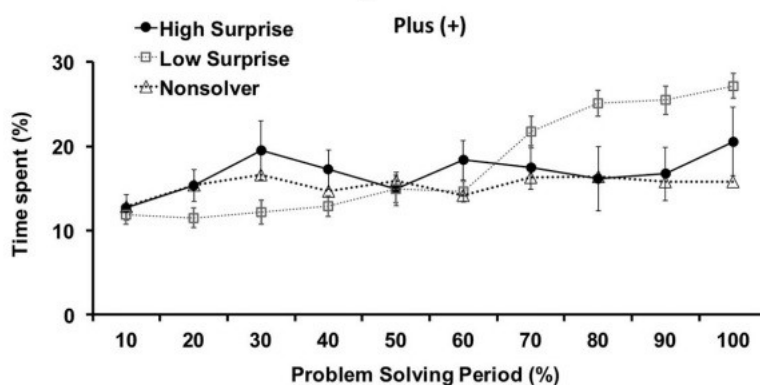


Рисунок 21. Связь аффективной реакции с внезапностью изменения познавательной активности в процессе решения (Bilalić et al., 2021, p. 19)

4. Ранее мы говорили о временном расхождении планов осознаваемой и неосознаваемой переработки информации. К таким явлениям, в частности, относится немгновенный инсайт, описанный А.В. Брушлинским (Брушлинский, 1979), опережение осознания решения познавательной активностью (испытуемый еще не осознает правил или принципов решения, но осуществляет действия, ведущие к нему) (Siegler, Stern, 1998; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Ellis, 2012), опережение эмоциональной реакцией фактов осознания решения (Тихомиров, Виноградов, 1969; Виноградов, 1972). Мы можем отметить, что эмоции здесь как бы обрамляют факт нахождения решения. С одной стороны, они эти решения предвосхищают, маркируют важную информацию, сигнализируют о возможном варианте развития событий (Виноградов, 1972; Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Валуева, Ушаков, 2015), с другой — являются реакцией на найденное

решение, позволяют соотнести его с целью задачи и с затраченными на ее достижение усилиями (Bilalić et al., 2019; Danek, Williams, Wiley, 2020; Bilalić et al., 2021).

Отдельно отметим, что достаточно мало исследований, направленных на изучение эмоций, связанных с *переживанием события тупика*. Отдельно отметим работу С.С. Емельяновой и С.Ю. Коровкина, где показана связь переживания фрустрации и наличия физиологических коррелятов интенсивной эмоции с событием возникновения тупика (Емельянова, Коровкин, 2017). При этом авторы говорят о независимости интенсивности фрустрации и «ага!»-переживания, что упоминается и в работе А. Данек и Дж. Вайли (Danek, Wiley, 2017). Объяснений тому может быть два: преодоление тупика и обнаружение решения — автономные события или эффекты, связанные с тупиком, — сложно наблюдаемы в связи с наличием зашумляющих побочных переменных. Здесь следует отметить сравнительную редкость задач, в которых требуется преодолевать тупик (Weisberg, 2015), сложность наблюдения тупика как непосредственно в процессе решения (отвлечение от процесса) (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Маркина, Макаров, Владимиров, 2018), так и после (затенен переживанием инсайта) (Danek, Wiley, 2017). В любом случае исследование проблемы тупика в целом и его связи с аффективной сферой важно и является одной из точек роста в области исследований инсайта.

### ***5.2.2. Функции эмоций и метакогнитивных чувств в процессе инсайтного решения и основные модели, которые их объясняют***

В этом параграфе мы систематизируем анализировавшиеся ранее теоретические модели по функциям аффекта в регуляции инсайтного решения, которые они объясняют. В целом, как и для других когнитивных процессов, мы можем выделить две основные функции эмоций и метакогнитивных чувств в инсайтном решении: информационно-регуляционная, выполняемая прежде

всего метакогнитивными чувствами, и модулирующая, выполняемая аффективными переживаниями. Однако у регуляции инсайтного решения существует и своя специфика, обусловленная в первую очередь спецификой его динамики. Как мы отмечали в третьей главе, инсайтное решение — развернутый неоднородный многоуровневый процесс. При этом динамика уровней (осознаваемой и неосознаваемой переработки) может не совпадать, а этапы (события) качественно отличаются друг от друга. В связи с этим эмоции и метакогнитивные чувства выполняют специфические функции по обслуживанию протекания основных событий инсайтного решения (тупик, ненаправленный поиск, обнаружение решения), а также позволяют связать процессы, происходящие на разных уровнях, например, способствуют осознанию обнаруженных перспективных вариантов решения. Кроме того, инсайтное решение — процесс целенаправленный, и одна из функций эмоций — обеспечение навигации продвижения к цели и детекции ее достижения. Учитывая это, посмотрим на наиболее важные для целостного понимания модели эмоциональной регуляции инсайтного решения.

Первую группу составят различные варианты *сигнальных теорий* мышления. В качестве исторически первой можно упомянуть примыкающую к ним смысловую теорию мышления О.К. Тихомирова (Тихомиров, 1969, 2008; Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980). Нас она интересует как объясняющая функции маркирования перспективных вариантов решения, сообщения о неосознанно найденном решении и управления продвижением к цели. Суть ее в этом контексте заключается в том, что мышление и решение творческой задачи, в частности, является деятельностью и имеет соответствующую структуру. Управление мыслительной деятельностью осуществляет мотивационная структура, которая обеспечивает переживание человеком событий решения как смыслов. Такая форма репрезентации решения в сознании предполагает аффективную окраску процесса решения. Эмоции сообщают о том, ведет та или иная операция с элементом задачи к удовлетворению потребности или нет, при этом выполняя указанные выше

функции. Существуют и другие варианты сигнальной теории, в основном (как и в смысловой) преимущественно объясняющие участие эмоций в нахождении решения (Аллахвердов, 2006; Валуева, Ушаков, 2015; Коровкин, Попова, 2019; и др.). Общая их идея при расхождении в иных теоретических нюансах заключается в том, что эмоция (простое эмоциональное переживание положительной валентности или специализированное «ага!»-переживание) маркирует перспективный вариант решения или элемент репрезентации и сообщает сознанию, что потенциальное решение неосознаваемо обнаружено.

Ко второй группе можно отнести близкие с точки зрения функций эмоций в инсайтном решении *теории эмоций как источника информации*. Они объясняют, как меняется доступность тех или иных элементов репрезентации в процессе инсайтного решения. Сюда мы можем отнести как собственно теорию эмоции как источника информации (Schwarz, 2012 и др.), так и другие модели, которые говорят о том, что эмоция может сообщить дополнительные сведения о параметрах задачи (Zajonc, 1968; Zajonc, 1980; Gattus, Leder, 2013; Четвериков, 2014а; Коровкин, 2021а; и др.). Отличие этой группы от предыдущей заключается в том, что они не уделяют внимание регулирующей функции, соотносению актуального состояния с целью.

Еще одну группу мы условно обозначим как *теории достижения результата*. Основной своей функцией они видят объяснение достижения цели и объяснение того факта, что результат является неожиданным для решателя. Сюда можно отнести все варианты теорий предсказательного кодирования (Бернштейн, 1990; Whittlesea, Williams, 2001; Friston, 2010; Rosen, 2012; Clark, 2013; et al.). Примером подобного типа моделей, специализированных на объяснении инсайта, будет модель акцептора будущего решения (Медынцев, 2020). Суть ее в том, что критерии решения и образ цели существуют в виде акцептора результата, с которым осуществляется сличение текущей репрезентации. Задача будет считаться субъектом решенной, когда текущая репрезентация будет полностью комплиментарна акцептору. К этой же группе можно отнести и теоретические

представления А. Данек, не оформленные в виде единой работы, но представленные в серии исследований (Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018; Danek, Williams, Wiley, 2020; Bilalić et al., 2021). Суть идей автора заключается в том, что инсайтное переживание — маркер правильности решения, найденного в результате глобального изменения репрезентации; основными метакогнитивными чувствами, сопровождающими его и сигнализирующими о достижении результата, являются уверенность, удовольствие, внезапность.

Классическим вариантом *теорий мониторинга* будет модель Дж. Меткалф и коллег (Metcalf, Wiebe, 1987; Hedne, Norman, Metcalfe, 2016), которая предполагает наличие метакогнитивных чувств, сообщающих о продвижении к цели. К этой же группе теорий можно отнести уже упоминавшуюся модель акцептора будущего решения (Медынцев, 2020): сличения текущей репрезентации с акцептором, согласно ей, происходят постоянно и изменение комплиментарности репрезентации и акцептора говорит о продвижении в пространстве решений. Часть представлений о роли метакогниций А. Данек можно отнести также к этой группе теорий. Речь идет о реакции на резкое (неожиданное) изменение представлений о задаче (Bilalić et al., 2019, 2021; Danek, Williams, Wiley, 2020). Данек говорит о том, что реакцией на такие изменения являются переживания внезапности и удивления, которые тоже выступают компонентами чувства инсайта.

*Активационные теории* свидетельствуют о том, что ключевым аспектом влияния аффекта является изменение уровня активации и ее распределения, что повышает параметры ресурса переработки информации и влияет на ее доступность. Сюда могут быть отнесены части моделей Де Дре и коллег, говоривших о том, что интенсивные эмоции повышают уровень активации и емкость рабочей памяти и таким образом способствуют активизации творческих процессов (De Dreu, Baas, Nijstad, 2008). Также здесь стоит упомянуть модель С.Ю. Коровкина о влиянии юмора на креативность. По его мнению, уместно рассматривать два механизма, с помощью которых юмористическое воздействие облегчает инсайтное решение: повышение



активации и прайминг оригинальности (Коровкин, 2015). Этот второй механизм скорее реализует функцию повышения доступности определенной стратегии решения и может быть отнесен к моделям модуляции процессов, о которых мы скажем несколько слов ниже. Также в контексте активационных теорий могут быть рассмотрены поздние взгляды С. Ольссона, считавшего накопление негативной обратной связи механизмом разрушения неадекватной актуальной репрезентации, являющейся причиной тупика (Ohlsson, 2011), и модель К. Мартиндейла, говорившего о том, что изменение репрезентации является результатом перераспределения активации в семантической сети (Martindale, 1995). В рамках активационных моделей могут интерпретироваться и некоторые полученные нами результаты о влиянии интенсивности эмоций на процесс инсайтного решения (Владимиров, Кабанова, Яснова, 2015; Владимиров, Штыхина, 2017).

Наконец, последняя группа теорий, о которой мы упомянем в этом разделе, — *теории модуляции процессов, сопутствующих инсайту*. Имеются в виду процессы, существенные на всем протяжении решения или на одном из его этапов. Следует упомянуть модели изменения параметров работы внимания, памяти, мышления под воздействием валентности эмоций (Easterbrook, 1959; Fredrickson, 1998; Rowe, Hirsh, Anderson, 2007; Kristjánsson, Óladóttir, Most, 2012; et al.), актуализации отдельных эвристик и стратегий переработки информации под эмоциональным воздействием (Nelson, Narens, 1990; Kaufmann, Vosburg, 1997; Clore, Huntsinger, 2007; Hirt, Devers, McCrea, 2008; et al.).

Как мы видим, упомянутые модели позволяют систематизировать основные функции эмоций в инсайтном решении, которые мы можем описать в двух измерениях. Первое, общее для участия аффекта в регуляции когнитивной активности, прежде всего слабо осознаваемых процессов: информационно-регуляционная функция и функция модуляции работы познавательных процессов. Второе измерение — специфичное для инсайтного решения и связанное с его процессуальными характеристиками: сюда входят

функции коммуникации сознания и неосознаваемого уровня переработки информации, оценки достижения результата, мониторинга продвижения к цели и изменения доступности элементов репрезентации. Также мы можем видеть, что внимание исследователей в этой области распределено неравномерно. Так, на наш взгляд, недостаточно внимания уделяется изучению роли аффективных процессов в контексте содержательной неоднородности процесса инсайтного решения, содержательному описанию процессов мониторинга движения к цели и роли эмоций в такой ключевой фазе инсайтного решения, как тупик.

\*\*\*

Резюмируя, отметим основные закономерности аффективной регуляции инсайтного процесса, позволяющие разрешить один из парадоксов, связанных с его пониманием (целенаправленность при неосознаваемости), а также наметим основные точки развития теоретического моделирования регуляции инсайта эмоциями и метакогнитивными чувствами.

Как это характерно и для других когнитивных процессов, включающих в себя существенный неосознаваемый компонент (распознавание стимулов, припоминание, имплицитное научения и ряд других), для инсайта характерно участие в его регуляции аффективных структур: эмоций и метакогнитивных чувств.

Основными функциями аффективных структур в регуляции слабо осознаваемых когнитивных процессов являются информационная (обогащение и изменение репрезентации) (осуществляется преимущественно метакогнитивными чувствами) и модулирующая (изменение доступности информации и режима работы отдельных когнитивных процессов) (осуществляется за счет изменения валентности и интенсивности эмоций).

Наряду с общими, вышеописанными функциями, существуют и специфичные для инсайтного решения регулирующие функции аффективных

образований. Они связаны с содержательной неоднородностью инсайтного решения, наличием в нем асинхронно протекающих осознаваемых и неосознаваемых процессов, со спецификой ключевых событий инсайтного решения. К таким функциям можно отнести мониторинг приближения к цели, детекцию достижения результата, детекцию потенциально перспективного варианта решения, детекцию тупика, управление переструктурированием репрезентации, переключение режимов работы когнитивных процессов на разных этапах решения.

Функции аффективной регуляции инсайтного решения исследованы и описаны неравномерно, и о части из них у нас существуют поверхностные представления. На наш взгляд, в особом внимании нуждается исследование роли аффективных процессов в регуляции преодоления тупика, содержательных компонентов мониторинга продвижения к цели и систематическое описание системы аффективной регуляции, соотносимое с системой когнитивных процессов, обеспечивающих инсайтное решение.

## Глава 6. Исследование инсайта. Проблемы метода и концептуализации

Обсуждение проблем метода и концептуализации является сущностно важным при построении и проверке теоретических моделей инсайта. Если психика, по словам Дж. Миллера и коллег, «трагически невидима» (Миллер, Галантер, Прибрам, 1964), то инсайт невидим принципиально. Начиная с самых ранних работ, посвященных проблеме, подчеркивается, что ключевая фаза инсайтного решения принципиально неосознаваема (Пуанкаре, 1909; Wallerstein, 1926). Работая с описаниями случаев открытия, мы понимаем, что у нас нет прямого доступа к этой важной составляющей решения. Соответственно, всю историю экспериментальных и эмпирических исследований инсайта мы можем рассматривать как эволюцию методов исследования, направленную в сторону конструирования таких процедур, которые по косвенным показателям позволяют проникнуть в суть неосознаваемой части инсайтного решения. Используя метафору Платона об узниках в пещере, мы можем сказать, что исследуемое явление недоступно нашему прямому наблюдению, мы видим только тени, отбрасываемые им. Однако для исследователя это не является препятствием: продолжив развивать метафору о пещере, мы можем сказать, что для понимания характеристик объекта нам достаточно знать параметры тени, и источника света.

Однако сложность исследования инсайта кроется не только в методических трудностях. Она также связана с искажениями, которые привносит теоретик в конструируемое им теоретическое построение. Исследуя инсайт, мы находимся в двойном плену у изучаемого явления. С одной стороны, мы видим искаженную и неполную картину в экспериментальных данных и данных эмпирических наблюдений. На устранение этих недостатков направлено совершенствование методов исследования. С другой стороны, картина изучаемого, складывающаяся у нас, подвержена влияниям нашего житейского опыта, и если не рефлексировать эти влияния, то даже совершенные методы не позволят нам составить

адекватное представление о том, что мы изучаем. Особенно важна рефлексия используемых теоретических моделей и концептов, из которых они строятся, для экспериментальной науки, к которой по большей части исследования инсайта и относятся. С помощью эксперимента мы можем получить только то, что ищем, на что направлена оптика теоретической модели, концепции или теории. Если мы не учли какой-то важный аспект изучаемого явления, то мы его и не увидим, а если мы направили нашу исследовательскую оптику не на изучаемый объект, а на что-то отдаленно его напоминающее, то мы не увидим ничего.

Можно сказать, что исследования инсайта в истории своего развития проходят все основные стадии эволюции научной рациональности, по В.С. Степину (Степин, 2015):

- стадию классической рациональности: период феноменологических описаний и анализа случаев научного, технического и художественного творчества, когда исследователям кажется, что у них есть прямой доступ к изучаемому явлению;
- стадию неклассической рациональности: рефлексия метода, совершенствование исследовательских процедур;
- стадию постнеклассической рациональности: рефлексия искажений, привносимых субъектом теоретизирования, рассмотрение влияния на концептуализацию и теоретизирование индивидуального опыта, разговорного языка автора, социального и культурного контекста, в который он включен.

Проблема систематизации и рефлексии методов исследования инсайта становится все более популярной с развитием данной области исследования. Требуется понимать ограничения и возможности методов, порожденных классическими парадигмами, обсуждать возможность включения новых, — в частности, методов из арсенала нейронаук. Обзоры, которые посвящены этому вопросу, чаще сосредоточены на узких областях: использование методов

нейровизуализации (Bowden, Jung-Beeman, 2007; Dietrich, Kanso, 2010; Weisberg, 2013; Beda, Smith, Orr, 2020), проблема критериев выделения инсайта и самоотчетных методов (Чистопольская, Савинова, Лазарева, 2021), использование анализа познавательной активности для исследования инсайта (Владимиров, Чистопольская, 2016), анализ используемых задач (Chu, MacGregor, 2011; Спиридонов, 2013; Webb, Little, Cropper, 2016), возможность использования вербальных протоколов (Ericsson, Simon, 1980; Wilson, 1994; Fox, Ericsson, Best, 2011), систематизация методов и их связь с проверяемыми теоретическими моделями (Логинов, Спиридонов, 2019; Морошкина, Аммалайнен, Савина, 2020). В отличие от этих обзоров, ключевой задачей настоящей главы нашей работы является демонстрация того, как исследовательские и теоретические (концептуализация) методы позволяют преодолеть двойной плен феноменологии инсайта.

Первые три параграфа посвящены проблеме методов и их описанию, систематизации, а также всестороннему обсуждению их достоинств и ограничений. В первом разделе мы обсудим подходы к моделированию изучаемого явления (творчества) и воздействий, которые позволяют раскрыть закономерности творческого процесса, во втором — рассмотрим регистрируемые параметры процесса решения, в третьем — обсудим ключевую для изучения инсайта проблему исследования динамических характеристик процесса. Четвертый раздел (варианты концептуализации инсайта) посвящен проблеме концептуализации и теоретического моделирования явления. В нем мы анализируем факторы, оказывающие влияние на концептуализацию, систематизируем варианты концептуализации творчества, а также ограничения и эвристический потенциал, который эти варианты имеют для исследовательской практики.

## **6.1. Методы моделирования процесса инсайтного решения**

Прежде всего нужно напомнить, что объектом изучения в исследованиях инсайта и конкретно в парадигме «insight problem solving» является процесс творчества, создание принципиально нового для субъекта или для общества в целом продукта. С. Ольссон, анализируя случаи творчества, выделяет три основные его сферы: творчество художественное (создание произведений искусства во всех его видах и жанрах от литературы до балета), творчество техническое (конструирование объектов и механизмов, создание технологий производства) и творчество научное (выявление и описание закономерностей окружающего мира) (Ohlsson, 2011).

Исследование указанных явлений предполагает два пути: прямой (описательный) и экспериментальный. В первом случае нам достаточно описания и анализа конкретных случаев творчества. Традиционно исследовалось преимущественно научное творчество, при этом и исследователем, и творцом мог выступать один человек (Пуанкаре, 1909). В случае экспериментального исследования нам необходимо делать так, чтобы интересующее нас явление можно было бы контролируемо воспроизводить, что требует моделирования этого явления, и разрабатывать приемы экспериментального воздействия на него. Рассмотрим эти два пути, их достоинства и ограничения.

### ***6.1.1. Анализ случаев как механизм исследования творчества***

Как мы уже говорили, начальный этап исследования творчества — это описание и анализ случаев научных открытий. Мемуаристика и интервью действующих ученых давали обширный материал для накопления знаний о феноменологии творчества, однако заставляли задуматься над качеством и однородностью этих данных. Некоторые истории имели анекдотический характер, невозможно было установить надежный первоисточник таких знаний. Так, например, обстоит дело с историей открытия Архимеда. Даже задокументированные истории не гарантируют надежности излагаемых

фактов. Так, например, обстоят дела с открытием И. Ньютоном закона всемирного тяготения или А. Кеккуле структурной формулы бензола.

В первом случае (случай с яблоком) мы с высокой вероятностью можем предполагать поздний беллетризованный рассказ самого Ньютона. Нам известно два его источника: работа биографа Ньютона У. Стьюкли (яблоко там, кстати, падает рядом с Ньютоном, а не ему на голову) и изложение Вольтера со слов племянницы Ньютона (Вавилов, 1945; Харт-Дэвис, 2019). В обоих случаях речь идет о давно бывших событиях: пожилой Ньютон рассказывает о случае из юности. Причем сам рассказ мог иметь цели, далекие от простого описания открытия: существует версия о том, что этим рассказом Ньютон пытается доказать свой приоритет перед Р. Гуком в открытии закона всемирного тяготения (Харт-Дэвис, 2019).

О втором случае (открытие структурной формулы бензола А. Кеккуле) мы говорили в первой главе. Здесь она нам интересна многоуровневостью привнесений. Б.М. Кедров приводил примеры различий в рассказах Кеккуле о событии открытия (змейки в огне камина как подсказка или обезьянки в клетке как подсказка) как аргумент в пользу отказа от использования только отчетов творца по причине субъективности этих отчетов и привнесения в них искажений, объясняемых целой системой факторов: от закономерностей памяти до социальных мотивов (Кедров, 1970). Он предлагает усовершенствовать метод анализа случаев: перестать рассматривать рассказ творца как единственный источник и обращаться к другим (свидетельства очевидцев, хронология событий, личные и лабораторные дневники, состояние дел в науке на тот момент времени и т.д.); разработать систему и процедуру анализа фактов, связанных с открытием, их верификации, сопоставления между собой и определения значимости каждого из фактов. Все это повышает надежность исследования и позволяет бороться с субъективностью творца. Однако нам остается субъективность исследователя, которую демонстрирует сам же Б.М. Кедров: анализ работ, посвященных проблеме, показывает, что Кеккуле чаще упоминает историю со змейками, а история с обезьянами



встречается разово и, по всей вероятности, может относиться к другому открытию (Findlay, 1937; Rocke, 1985).

Ненадежность данных, получаемых при анализе кейса (привнесения и пропуски, обусловленные рядом субъективных факторов), не является единственным недостатком их использования в качестве ключевого метода исследования творчества. Обозначим основные:

1. Неравномерное отражение динамики. О неосознаваемых этапах, которые сами же творцы называют очень важными, эти данные мало что могут сказать.

2. Проблема референции. Не вполне ясно, с чем сравнивать отчеты о случаях открытий, дабы понять, единичным ли было для информанта то или иное состояние, приведшее его к открытию.

3. Наличие фундаментальной «ошибки выжившего»: мы много знаем о случаях успешных открытий и мало осведомлены о ситуации провала, что также не позволяет надежно утверждать о найденных закономерностях как о причинно-следственных.

4. Отсутствие воспроизводимости. Мы имеем дело с единичными случаями, к которым доступ возможен только постфактум. Экспериментального исследования творчества и поиска причинно-следственных связей метод кейсов нам не обеспечит и по указанной причине тоже.

Однако есть у метода кейсов и существенные достоинства, и прежде всего — экологическая валидность и возможность использования для концептуализации явления. Существуют достаточно успешные попытки формализации анализа кейсов (см., например: Klein, Jarosz, 2011).

Совокупность вышеуказанных достоинств и недостатков метода анализа случаев приводит к тому, что на данный момент он является вспомогательным, позволяет соотносить полученные в лаборатории закономерности с реальным творческим процессом. Основные же исследования выполняются с помощью моделирования ситуации творчества.

### ***6.1.2. Решение творческих (инсайтных) задач как метод моделирования творческого процесса. Экспериментальный подход к исследованию творчества***

Второй путь исследования творчества — это моделирование. Одной из основных проблем в этом случае является поиск модельного объекта, который должен отражать существенные характеристики изучаемого явления и при этом быть удобным в исследовании. Дрозофила является таким объектом для генетиков, шахматы, по емкому сравнению А.С. Кронрода, стали такой «дрозофилой» для искусственного интеллекта (Кронрод, 2004), а для психологии мышления и психологии творчества этой «дрозофилой», модельным объектом, становится задача.

Задача, прежде чем стать инструментом психологии мышления, долгое время существовала самостоятельно как явление культуры, средство упражнения ума, инструмент проведения испытаний при инициации. В таком качестве с ней соседствуют близкие, а возможно и «прародительские» для нее конструкции: загадки, шарады, ребусы и т.д. (Коул, Скрибнер, 1977; Кликс, 1983; Пропп, 2001).

Первые попытки использовать задачи (или, скорее, задания) принадлежали вюрцбургской школой и О. Зельцу (Кюльпе, 1914; Петухов, 1987; Зельц, 2008), о чем мы говорили подробнее в первой главе. Первые творческие задачи современного типа появились в работах гештальтистов и близких им авторов (Дункер, 1965б; Секей, 1965б; Maier, 1930; Casselman, 1970). Некоторые из этих задач были придуманы или подмечены самими авторами. Так, например, задача со свечой К. Дункера возникла из его рефлексии за собственными попытками в ходе постановки лабораторной работы закрепить источник света на определенной высоте. Некоторые, как задача «Девять точек» Н. Майера, были адаптированными версиями головоломок С. Лойда (Loyd, 1914). Иногда разработка творческих задач и

головоломок становилась самостоятельной целью, поскольку такой материал может использоваться не только как модель для исследования, но и в качестве «тренажера» для развития творчества (Poddiakov, 2022).

В чем специфика задач и их преимущества перед анализом ситуаций реального творчества? Задача (проблема) содержит в себе условия и цель, которую надо достичь. При этом цель не достигается известным решателю образом (Балл, 1970). Задача содержит в себе конфликт между известным и требуемым (Дункер, 1965б). Условие и цель образуют пространство возможностей (аффордансов, податливостей), неочевидных для решателя в начале процесса и раскрываемых им по ходу решения. Их поиск и нахождение позволяют преодолеть возникающий в начале решения конфликт (Дункер, 1965б; Спиридонов, 2014а). Как мы видим, эти характеристики задачи соответствуют как характеристикам творчества, полученным при феноменологическом описании (наличие знаний о цели и конечном продукте или об их характеристиках; отсутствие или недостаток знаний о способах достижения результата; наличие процесса поиска, не в полной степени подконтрольного решателю и осознаваемого им; субъективно новый результат решения) (Пуанкаре, 1909; Wallas, 1926), так и параметрам творчества в доминирующих моделях мышления и инсайтного решения (переход от инициальной репрезентации к целевой, наличие конфликта в репрезентации задачи, наличие продвижения в пространстве задачи и т.п.) (Дункер, 1965б; Newell, Simon, 1972; Ohlsson, 1992; et al.). При этом, как и положено модели, задача очищена от несущественных для исследования параметров и позволяет сконцентрироваться на интересующем исследователя моменте. В случае изучения психологических механизмов решения это прежде всего они, а не содержательные характеристики проблемы. Я.А. Пономарев, подчеркивая, что, с одной стороны, сама задача — всего лишь модель, часть целостной психической активности, но с другой стороны — только на примере этой модели и возможно экспериментальное исследование ее механизмов, писал: «Мыслительная задача, взятая в психологическом аспекте, есть абстракция.

Эта задача не может существовать вне какой-либо конкретной задачи: познавательной, трудовой, моральной и т.п. Поэтому исследовать всегда можно лишь конкретную задачу. Однако при этом психолог должен раскрывать ее психологический механизм, для чего необходимо в первую очередь абстрагироваться от конкретного содержания задачи. Это конкретное содержание не составляет предмета общей психологии, хотя — и это необходимо повторять — помимо него мыслительная задача не может существовать» (Пономарев, 2006, с. 164–165). Кроме того, как и любой лабораторный объект, задача позволяет решить проблему экономичности (решается ограниченное, сравнительно короткое время, относительно проста) и воспроизводимости (позволяет осуществлять выборочные исследования, обеспечивает повторяемость и контролируемость воздействия). Появление задачи в качестве инструмента исследования мышления привело к формированию парадигмы мышления (в том числе творческого) как решения задач («problem solving», «insight problem solving»), которая является на данный момент одной из самых продуктивных в области изучения творчества и на которой мы делаем главный акцент в данной работе.

Экспериментальное исследование, как мы уже упомянули ранее, требует не только экспериментальных условий, но и контроля — референта, с которым творческое решение может сравниваться. В нашей области можно выделить две исследовательские стратегии: сравнение успешного инсайтного решения с неуспешным и сравнение инсайтного решения с неинсайтным.

Одним из многих примеров первой стратегии может являться работа Г. Кноблиха и коллег, в которой они анализируют движения глаз в решенных и нерешенных задачах «спичечной алгебры» (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001) и интерпретируют различия в контексте изменения репрезентации в процессе решения.

Вторая стратегия предполагает четыре основных варианта реализации. Первый — *нормативный, или конвенциональный*, вариант. В этом случае мы предполагаем, что некоторые задачи, как правило, провоцируют

преимущественно инсайтное решение («Девять точек», задача со свечой, «Восемь монет» и др.), а некоторые — неинсайтное («Ханойская башня», задача Уэйзона, различные комбинаторные задачи и т.п.). При этом в наших представлениях об инсайтности той или иной задачи мы можем опираться на традицию (ряд исследователей в прошлом считали ее инсайтной) или на структуру задачи (задача устроена так, что в ее условии заложен конфликт). Например, в задаче со свечой таким конфликтом будут являться конкурирующие функции коробки с кнопками: контейнер для кнопок и потенциальная подставка для свечи. Этот вариант является классическим. Он, например, реализуется в исследовании А. Лаврика и коллег, где авторы сравнивают активность рабочей памяти при решении задачи о маятнике и задачи со свечой, с одной стороны (инсайтные), и модифицированной задачи Уэйзона (неинсайтная) — с другой (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000). Может быть вариант сравнения задач с разной степенью трудности (инсайтности) или задач, требующих активизации различных механизмов инсайтного решения. Оба эти случая реализованы в работе М. Оллингера и коллег, в которой они сравнивают решение задач «спичечной алгебры», требующих декомпозиции чанка или ослабления ограничений, при этом последние имеют три уровня сложности (Öllinger, Jones, Knoblich, 2008). Такой подход при всех достоинствах имеет ряд трудностей в реализации и ограничений. Задачи в идеале должны быть равно сложными. Один из немногих и при этом косвенный вариант уравнивания здесь — время решения или доля решивших за ограниченное время. Пример набора задач, уравненных таким образом, приводится в Приложении 1. Инсайтные задачи могут не сопровождаться субъективным переживанием инсайта, и наоборот (Webb, Little, Cropper, 2016), поэтому, чтобы быть уверенными в том, что специфика решения связана с инсайтностью, а не со спецификой материала задач, нам требуется набор задач (несколько каждого типа). Но в наборе могут оказаться задачи, с разной вероятностью провоцирующие инсайтное решение и требующие разных его механизмов. Большие выборки и большой набор задач позволяет

справиться с этими трудностями, но позволяет выявить только самые общие и яркие механизмы инсайтного решения.

Второй вариант стратегии сравнения инсайтного решения с неинсайтным — *субъективная оценка инсайтности*, реализуемая, например в работах Э. Боудена и коллег (Bowden, 1997; Jung-Beeman et al., 2004; Bowden et al., 2005), Дж. Эллис (Ellis, 2012) и большинстве работ А. Данек и коллег (Danek et al., 2013, 2014; Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018; Danek, Williams, Wiley, 2020; Bilalić et al., 2021; et al.). Испытуемый решает задачи и после каждого решения, ориентируясь на некоторый критерий или используя набор шкал, отчитывается нам о возникновении у него «ага!»-переживания. После эксперимента задачи делятся на субъективно инсайтные и субъективно решенные без инсайта (пошагово, по алгоритму). В качестве ограничений этого подхода можно отметить то, что он учитывает только аффективный, осознаваемый компонент инсайта, который может находиться в сложных отношениях с компонентом когнитивным. Например, А. Данек и Дж. Вайли пишут о том, что наличие тупика в решении (выявленного также с помощью самоотчета) не связано с «ага!»-переживанием и скорее даже демонстрирует линейную обратную взаимосвязь (Danek, Wiley, 2017). Такой критерий не позволяет различить «выскакивающие» (pop-out) решения и решения, требовавшие преодоления тупика и изменения репрезентации. Более того, короткие, часто найденные в результате «выскакивания», решения субъективно более инсайтны, чем длинные решения классических инсайтных задач (Webb, Little, Cropper, 2018). Использование такого варианта нередко подразумевает использование типов задач, о которых ведется дискуссия, моделируют они творческий мыслительный процесс или скорее базируются на каких-то других (память, комбинаторика, имплицитное научение). Это анаграммы, задачи теста Медника (CRA), разгадывание фокусов, разгадывание ребусов и логогрифов и т.п. Существенным плюсом здесь является то, что мы можем сравнивать инсайтное и неинсайтное решение

одной и той же задачи, что позволяет нивелировать фактор содержательного различия стимульного материала.

Третий вариант анализируемой стратегии предполагает разделение задач на инсайтные и неинсайтные *по параметрам когнитивной активности испытуемого*. Так А. Аш и коллеги делят так задачи на основании наличия в протоколах маркеров тупика (замедление в решении, длинные паузы), сравнивая успешность их решения с характеристиками рабочей памяти решателей (Ash, Lee, Shurkova, 2018). Еще более удачным является вариант, в котором соотносятся когнитивные и аффективные компоненты решения (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Vladimirov, Makarov, 2020; Bilalić et al., 2021). Данный вариант, на наш взгляд, является одним из наиболее перспективных в будущих исследованиях.

Не менее перспективный вариант — *провокация инсайтного и неинсайтного решения одной и той же задачи*. В идеале инсайтно и неинсайтно задачу должен решать один и тот же испытуемый, но внутригрупповой план здесь маловероятен, поскольку однажды решенная задача при дальнейшем ее предъявлении задачей быть перестает. Достигнуть требуемого эффекта можно различными путями. Можно использовать серийные задачи (например, задачи Лачинсов) и сравнивать решение после установочной серии с решением после серии хаотической (Лазарева, Владимиров, 2019). Можно использовать анаграммы, имеющие и не имеющие отвлекающего ложного решения (Ammalainen, Moroshkina, 2020), или устраивать отвлечение от магистрального пути решения, меняя контекст, в котором решаются задачи (Smith, Veda, 2020). Можно провоцировать инсайтность, подбирая особые группы испытуемых, имеющих разную степень осведомленности в чем-то (например, в игре в бейсбол: Wiley, 1998), или сравнивать здоровую выборку с пациентами, имеющими поражения конвекситальной префронтальной коры и, соответственно, проблемы с контролем (Reverberi et al., 2005). Способов манипулирования большое количество, но принцип остается общим: один из вариантов

экспериментального воздействия приводит к тому, что задача с большой долей вероятности будет решаться инсайтно, другой провоцирует комбинаторное решение. Здесь мы опять (как и в первом варианте применения анализируемой стратегии) имеем дело с вероятностью провокации того или иного типа решения, но есть и существенные преимущества: мы сравниваем решение формально одинаковых задач. Такой способ деления может сочетаться с учетом аффективных и когнитивных маркеров инсайта, о которых говорилось в третьем варианте. Эти два варианта по отдельности и в сочетании являются, на наш взгляд, наиболее перспективными.

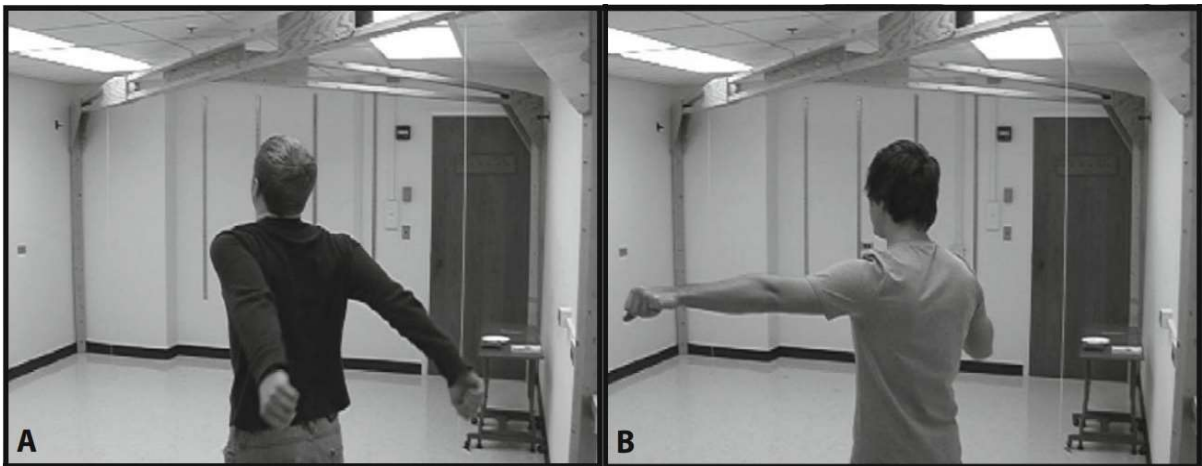
Сложно отличимы от четвертого варианта манипуляции с ситуацией решения задачи, позволяющие проверять те или иные гипотезы. Чаще всего они могут осуществляться сходными методами (прайминг, подсказки, контекст и т.д.), отличаются цели: сделать задачу инсайтной или проверить предположение о тех или иных механизмах инсайта. Например, работы Дж. Вайли и К. Ревербери и коллег можно рассматривать в контексте проверки ими гипотез о роли в инсайтном решении опыта и контроля соответственно. Чтобы систематизировать эти воздействия, разведем их в три крупные группы: *фасилитации, затруднения решения и создания вариантов трудности.*

К фасилитирующим воздействиям (первая группа) можно отнести все разновидности подсказки (hint, cue). Они могут быть семантическими и косвенными, осознаваемыми и предъявляемыми так, что, как правило, не осознаются испытуемыми, могут даваться в процессе решения и предварять его (в этом случае подсказку трудно отличить от прайминга). Эффективность классической осознаваемой семантической подсказки в задаче «Девять точек» — «Выйдите за пределы квадрата» — обсуждают в своей работе Р. Вейсберг и Дж. Альба (Weisberg, Alba, 1981). Неосознаваемую семантическую подсказку (прайминг) предъявляют своим испытуемым М. Хаттори и коллеги (Hattori, Sloman, Orita, 2013). В процессе решения задач «Десять монет» (вариант с поворотом треугольника на 180 градусов), «Девять точек», «Х-



лучи» испытуемым на сверхкороткое время демонстрируется конфигурация, раскрывающая принцип решения.

К косвенным можно отнести процедурные и метакогнитивные подсказки. Первые предполагают подсказку не принципа решения, но какого-то действия или последовательности действий, которые могут направить решение в верную сторону. Так, например, Л. Томас и А. Йерас в процессе решения задачи Майера о двух веревках (маятниковая задача) предлагают испытуемым упражнения, которые могут помочь или помешать выполнить действие, необходимое для решения (раскачать веревку) (Thomas, Lleras, 2009b). На рисунке 22А представлена фотография задания, направляющего испытуемого в верную сторону (размахивание руками).



*Рисунок 22. Примеры процедурной подсказки решения маятниковой задачи Майера: А — задание-подсказка, размахивание руками, В — затрудняющее задание, потягивание (источник: Thomas, Lleras, 2009b, p. 720)*

Метакогнитивные подсказки могут маркировать важные для решения элементы задачи или сообщать о принципиальном наличии искомого решения. В исследовании А.В. Чистопольской и коллег (Чистопольская, Макаров, Коровкин, 2022) элементы задачи «Пять квадратов» Дж. Катона (палочки, из которых сложены квадраты) окрашивались в приятные и неприятные для испытуемых цвета. С помощью подобных манипуляций исследователи пытались спровоцировать выбор направления решения. В исследовании Е.А.

Валуевой и коллег (Валуева, Мосинян, Лаптева, 2013) испытуемым во время решения анаграмм на экране монитора предъявлялись эмоциональные подсказки (междометия «А!», «Ага!», «О!»), которые, по мнению испытуемого, могут сообщать ему о наличии решения и способствовать повышению эффективности нахождения решения.

Кроме подсказок, возможны и иные фасилитирующие воздействия, — например, создание эмоционального фона, модулирующего протекание нужных для решения процессов, как это делалось, например, в работе Э. Айзен и коллег (Isen, Daubman, Nowicki, 1987).

Также возможно управление сложностью за счет манипулирования выборкой. Частый прием здесь — сравнение экспертов с новичками. М. Билялич и коллеги показывают, что задачи, связанные с профессиональными знаниями шахматистов, решаются ими с большей вероятностью и меньшим переживанием инсайта, по сравнению с не шахматистами (Bilalić et al., 2019).

Вторую группу манипуляций составляют затрудняющие воздействия. По сути, они являются обратной стороной фасилитирующих. Фактически любое может употребляться как для облегчения, так и для усложнения решения. Например, в цитированной выше работе Л. Томас и А. Йераса (Thomas, Lleras, 2009b) используется не только подсказка, но и затрудняющее воздействие (см. рисунок 22В).

Здесь мы несколько слов скажем о приемах, которые чаще используются для затруднения, чем для фасилитации.

Первым в их ряду стоит манипуляция с условиями, введение в них элементов, затрудняющих понимание, направляющих испытуемого по ложному следу или увеличивающих сложность, например, через увеличение числа элементов задачи. Примером последнего могут служить семейства задач, — в частности, с линиями и точками («Три точки», «Четыре точки», «Девять точек» и т.д.), описанное Я.А. Пономаревым (см.: Ушаков, 2006). Сюда же можно отнести и придуманные им задачу с политипной панелью и лабиринтную задачу как гомологичные задаче «Девять точек» (см. рисунок 5).

Еще одним типом воздействия, которое применяется для проверки обратных гипотез о важности того или иного процесса для инсайтного решения, является использование клинического материала или воздействие на активность мозга в процессе решения, например, с помощью транскраниальной магнитной стимуляции (TMS). Так, К. Ревербери и коллеги проверяют гипотезу о тормозящей роли контроля в инсайтном решении, используя в качестве выборки пациентов с повреждением дорсолатеральной префронтальной коры (Reverberi et al., 2005), а А.Г. Пойдышева и коллеги проверяют сходные предположения, воздействуя TMS на префронтальную кору в процессе решения анаграмм (Poydasheva et al., 2021).

Наконец, третья группа манипуляций — создание вариантов трудностей. Сюда можно отнести воздействия, не направленные однозначно на усложнение или облегчение решения, а призванные проверить частные гипотезы о механизмах инсайтного решения. Это разработанная С.Ю. Коровкиным модифицированная задача «Девять точек», где автор стремился создать такой материал, который бы позволил столкнуться с объяснениями природы трудностей решения классической задачи «Девять точек», предложенные С. Ольссоном и Дж. МакГрегором (см. рисунок 10) (Коровкин, 2021а). Еще одним примером могут быть задачи, провоцирующие различные механизмы преодоления тупика (ослабление ограничений, декомпозиция чанка) (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). Также здесь необходимо упомянуть и методический ход, использовавшийся Т. Ормеродом и коллегами. Проверая гипотезу о том, что переструктурирование не происходит, пока не исчерпаны возможности продвижения в изначальном задачном пространстве, они предложили два варианта задачи «Восемь монет» с разным количеством возможных манипуляций (Ormerod, MacGregor, Chronicle, 2002).

## 6.2. Методы регистрации активности испытуемого в процессе инсайтного решения

Не менее важным, чем анализ соответствия модели изучаемому объекту, является рефлексия того, что мы регистрируем в процессе исследования явления. К регистрируемым параметрам возникают те же вопросы: насколько адекватно они отражают изучаемый процесс, какова их разрешающая способность, какие искажения в них могут сказываться. Раздел мы построим аналогично предыдущему: сначала скажем несколько слов о классических параметрах, которые регистрировались с самых первых экспериментальных исследованиях творчества и по сей день; после поговорим о более новых, преимущественно косвенных методах, которые в начале главы мы сравнили с тенями на стенах платоновой пещеры.

Помимо этого основания классификации, имеющей в своей основе традиции и историю исследований явления, необходимо будет помнить и о других различениях. Выделим из них два основных. Во-первых, методы будут отличаться по способу получения данных: это могут быть самоотчет, поведенческие характеристики и результаты замера физиологических параметров, что соотносимо, соответственно, с Q, L, T данными в классификации Кеттелла (Cattell, 2017). Во-вторых, отличия могут касаться областей исследуемого явления, о которых методы дают нам сведения: прежде всего важна разница между данными о когнитивных процессах и данными об осознании и переживании процесса инсайтного решения (эмоции, метакогниции, рефлексия процесса). Это деление похоже на то, которое предлагают А. Федор и коллеги (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Наряду с аффективным и когнитивным, они предлагают анализировать еще поведенческий уровень. На наш взгляд, добавление третьего плана (поведения), описывающего не объект исследования, а способ получения данных вносит смещение в основания классификации, поэтому

сосредоточимся на когнитивном и рефлексивно-аффективном уровнях и методах, позволяющих получить к ним доступ.

### ***6.2.1. Классические методы регистрации активности испытуемого при исследовании инсайта***

Методы, относимые нами в эту группу, объединяются тем, что используются с самого начала экспериментального изучения творческого процесса, а также тем, что в начале использования не предполагали того, что их применение сопряжено с какими-либо вносимыми искажениями или влиянием на них тех или иных дополнительных факторов. Речь здесь идет о формальных (успешность решения) и содержательных (сопровождающая процесс решения вербальная продукция) характеристиках.

К *формальным характеристикам* успешности относятся такие параметры, как время решения (Weisberg, Alba, 1981 Schooler et al., 1993; German, Defeyter, 2000; Jones, 2003; Gilhooly, Murphy, 2005), доля решенных за фиксированное время задач (Smith, Blankenship, 1991; Isen, Daubman, Nowicki, 1987; Reverberi et al., 2005; Öllinger et al., 2013) или кривые накопления — рост доли решивших за отрезок времени, являющиеся комбинацией первого и второго (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Thomas, Lleras, 2009a; Hattori, Sloman, Orita, 2013). Иногда в качестве показателя эффективности также используются баллы, полученные в процессе (Robbins et al., 1996; Gilhooly, Fioratou, 2009), а также количество или частота ошибок (Greeno, 1974; Litchfield, Ball, 2011; Kershaw, Flynn, Gordon, 2013). В большинстве приведенных решений эти критерии комбинируются как между собой, так и с дополнительными и косвенными критериями, которые мы будем рассматривать в следующем подразделе.

При традиционности и постоянном использовании критерии успешности имеют существенные ограничения при исследовании инсайта. Во-первых, они результируют все возможные влияния. При хорошо выстроенном

контрастном эксперименте и ярком эффекте они дают видимый результат, но слабые эффекты зафиксировать не способны. Высок риск влияния неучтенных побочных переменных. По успешности результата очень сложно судить о содержании процессов, протекающих во время инсайтного решения. Во-вторых (что частично связано с предыдущим), критерий сравнительно неплохо может работать на коротких задачах (анаграммы, ребусы, CRA), но дает высокую дисперсию на задачах, требующих длительного решения. Чем длиннее решение, тем больше побочных переменных влияет на него. В-третьих, эти критерии практически не отражают динамические аспекты инсайтного решения (наличие качественно разных этапов). Несколько лучше остальных с данной проблемой позволяет справиться использование кривых накопления, но и этот критерий в лучшем случае позволяет сравнить быстро решенные задачи с медленно решаемыми, что не идентично исследованию динамики. Однако, несмотря на указанные недостатки, при правильно организованном эксперименте эти критерии достаточно информативны и в сочетании с другими широко используются и по сей день.

В качестве *содержательных характеристик* процесса изначально рассматривалась в основном вербальная продукция, сопровождающая процесс решения. Метод, который позволяет стимулировать порождение этой продукции и в дальнейшем анализировать ее, известен как метод мышления вслух. Предложенный как метод рассуждения вслух (*réflexion parlée*) Э. Клапаредом, он был дополнен и введен в оборот экспериментальной психологии мышления К. Дункером, а затем усовершенствован Г. Саймоном и А. Ньюэллом (Спиридонов, 2013).

В изводе Э. Клапареда метод предполагает инструкцию рассуждать вслух в процессе решения, задавание наводящих вопросов и анализ протоколов постфактум. Автор отмечает, что ход рассуждений нелинеен (зигзагообразен). Осознаются не все моменты решения, поскольку к функциям сознания относится стратегия (планирование, контроль, предвосхищение), но не тактика. Общая динамика процесса выглядит так: чтение и понимание,

умозаключение (предположение), метод проб и ошибок. Если испытуемому недостаточно текста для выдвижения гипотез, объяснения, он начинает делать предположения; если и это не приводит к успеху, то он начинает использовать метод проб и ошибок, который через нахождение удачной ассоциации может привести к решению. Клапаред отмечал особую роль вопроса экспериментатора, который оказывал серьезное влияние на направление хода мысли испытуемого (Claparède, 1933).

В работе К. Дункера мы видим большее стремление к систематизации воздействий и к регламентации речевой активности испытуемого (Дункер, 1965а). В инструкции испытуемому его не только просят рассуждать вслух. Делается акцент на описание любого сопутствующего процессу события, а не только результата. Дункер просит не искать ответ в памяти и говорит, что сообщенных условий достаточно для решения. Также в инструкции содержится подбадривание испытуемого и поощрение максимальной вербализации. Коммуникацию с испытуемым Дункер старается формализовать. В качестве стандартной коммуникации используются сообщения о правильности ответа, подбадривающие высказывания: «Попробуйте еще раз» и т.п. Могут применяться регламентированные подсказки, — например, нарисованная экспериментатором схема. Все варианты общения и воздействия регистрируются в протоколе. Также Дункер разрабатывает язык описания для своих данных. Он говорит о функциональном решении (принципе, который, по мнению испытуемого, поможет достигнуть ему цели) как о единице анализа протокола. На основе анализа возможных функциональных решений строится их родословное дерево, систематизирующее их и располагающее сходные рядом друг с другом (пример представлен на рисунке 2). Это родословное дерево в сопоставлении с протоколом решения используется для описания динамики и траектории переходов между функциональными решениями.

А. Ньюэлл и Г. Саймон в одной из своих ранних работ, посвященной проблеме моделирования мышления, используют вербальный протокол и как

источник знаний о мыслительном процессе, и как инструмент проверки сходства машинного и человеческого способа решения задач (Newell, Simon, 1959). В самой этой работе не описываются подробные инструкции испытуемым, но по приведенному протоколу можно предположить, что они близки инструкциям К. Дункера. Языком описания данных является логика построения алгоритмов решения (в данном случае это алгоритмы «Общего решателя проблем» и близкие им), которая легла в основу теории задачного пространства. В протоколе испытуемого ищутся представление о целях решения, структуре дерева решения, доступных операторах и эвристиках. Сравнение, по мнению авторов, наглядно демонстрирует сходство машинного и человеческого решений. Это дает им аргумент в пользу утверждения о возможности компьютерного моделирования человеческого мышления и создает инструментарий описания и анализа протоколов.

Здесь же следует упомянуть микросемантический анализ протоколов мышления вслух, предложенный А.В. Брушлинским (описание метода см.: Воловикова, 2008). Общая логика метода близка к предложениям предыдущих авторов: запись протоколов (используется аудиозапись) соотносится с моделью процесса решения, выделяются этапы и ключевые события (формулировка проблемы, трудности и конфликты). В качестве единиц анализа рассматриваются отдельные высказывания субъекта. Дополнительно учитываются лингвистические (грамматика, построение высказываний) и экстралингвистические (паузы, интонации) характеристики речи испытуемых. Предполагается возможность качественного и количественного анализа материала (Воловикова, 2008; Селиванов, 2019).

Рассмотрим основные достоинства и ограничения метода мышления (рассуждения вслух). Первыми являются возможность описать логику развития мысли в процессе решения конкретной задачи, отражение динамики процесса, возможность качественного и (при использовании определенных процедур) количественного анализа данных, диалогичность процесса, часто характерная для мышления в естественных условиях. Недостатки метода во



многим являются продолжением его достоинств. Так, диалогичность процесса может вносить искажения в процесс получения данных. Мышление испытуемого направляется вопросами экспериментатора, об этом прямо писал Э. Клапаред и это в наибольшей степени характерно для его варианта метода. Используемые интерпретационные схемы могут исказить данные на уровне анализа. Фактически протоколы укладываются в прокрустово ложе теоретической позиции исследователя. Искажение процесса и интерпретационные привнесения в него, — вероятно, главные ограничения метода. Далее, данные в вербальном формате максимально удобны для содержательного анализа, но возникает ряд сложностей с их полнотой. Во-первых, существуют индивидуальные различия в способности и склонности к вербализации, что сильно затрудняет исследования на больших выборках и снижает возможность репликации исследований (Мехтиханова, 1986; Мехтиханова, 1999). Во-вторых, в вербальной продукции не все стадии решения отражены одинаково, при этом наиболее интересные для нас — те, на которых осуществляется поиск решения — минимально представлены в сознании (Пуанкаре, 1909). В-третьих, процесс вербализации затрудняет процесс решения, причем, как показывают Дж. Скуллер и коллеги, вербализация в большей степени вредит именно неосознаваемым инсайтным процессам. Этот эффект они назвали эффектом затенения (*overshadow*) (Schooler, Ohlsson, Brooks, 1993). Наконец, формат данных часто не позволяет использовать их как простые переменные в строго организованном эксперименте.

Ряд работ показывает, что указанные ограничения непостоянны и преодолимы и анализ протоколов мышления вслух пригоден к использованию не только в старых классических работах, но соответствует и требованиям современной экспериментатики. Дж. Флек и Р. Вейсберг показывают, что эффект затенения характерен не для всех задач. В частности, на классической задаче со свечой он в их исследовании не проявлялся (Fleck, Weisberg, 2004). Данную работу характеризует приведение более детальной инструкции,

позволяющей нивелировать ряд побочных влияний, а именно: «При решении проблем вам будет предложено рассуждать вслух. Когда вы рассуждаете вслух, Вам следует делать следующее: говорите все, что приходит к Вам в голову. Не отбрасывайте догадки, предположения, странные идеи, образы, планы или цели. Говорите как можно более непрерывно. Старайтесь говорить что-нибудь хотя бы раз в пять секунд. Говорите громко. Следите за тем, чтобы ваш голос не стал тише по мере того, как вы вовлекаетесь в процесс. Не беспокойтесь о полноте высказывания или красноречии. Не переусердствуйте с объяснениями или оправданиями. Анализируйте не больше, чем обычно. Не вдавайтесь в подробности прошлых событий. Старайтесь проговаривать то, о чем думаете сейчас, а не делать, а потом некоторое время спустя описывать свои мысли. Хотя экспериментатор здесь, Вы не разговариваете с экспериментатором. Вы должны выполнять это задание так, как если бы вы разговаривали вслух сами с собой. Поскольку Вы размышляете вслух, важно, чтобы Вы сигнализировали экспериментатору в момент, когда сообщаете ему потенциальное решение, говоря: “Это правильно?” или “Мое решение таково...”. В противном случае экспериментатор подумает, что вы все еще продолжаете рассуждать вслух» (Fleck, Weisberg, 2004, p. 995).

М. Фокс и коллеги, проведя метаанализ 94 исследований мышления, проведённых с использованием вербализации, пришли к выводу, что вербализация в целом не разрушает процесс. Напротив, если вербализация связана с рассуждением и рефлексией хода решения, она может увеличивать продуктивность (Fox, Ericsson, Best, 2011).

К. Эрикссон и Г. Саймон также выступили в пользу того, что вербальные протоколы достаточно надежны. Они отстаивают тезис о том, что вызывает затруднение вербализация только той информации, которая не попадала в рабочую память. Извлечение остальной информации достаточно точно и надежно (Ericsson, Simon, 1993). Это, правда, несколько не противоречит эффекту затенения и тому факту, что информация о ключевых событиях инсайтного решения может не попадать в рабочую память и не осознаваться

(Schooler, Ohlsson, Brooks, 1993). Авторы также предлагают унификацию процедуры и построение теории вербального отчета, помогающие регламентировать сбор данных и увеличить возможности их анализа. Они предлагают модель вербализации, основанную на теориях переработки информации. Предполагается, что вербализация — это данные, рядоположенные записи поведения, движения глаз и т.п., но характеризующиеся бóльшим разнообразием в силу гибкости и многозначности речи. Авторы описывают алгоритм применения операций, осуществляемых испытуемыми в процессе вербализации одновременно с решением. Сюда включаются такие операции, как мониторинг собственных состояний, запись их в вербальный код, фильтрация и построение грамматически организованного высказывания и т.п. Использование такого теоретического описания позволяет унифицировать результаты и отследить артефакты, возникающие при операционализации.

Подводя итог, отметим, что за век существования метод мышления вслух стал более регламентированным и надежным. Он по-прежнему используется в качестве одного из основных методов исследования инсайта, получил развитие в методах анализа протоколов поведения (новая или обогащенная феноменология) и самоотчетных методах оценки метакогнитивных чувств, о которых мы поговорим в следующем подразделе. В силу неустраняемых ограничений метод мышления вслух по-прежнему не может быть единственным методом исследования инсайта. Кроме того, произошла эволюция в его понимании: теперь он не воспринимается как метод прямого доступа, а рассматривается как один из ряда косвенных методов, о которых речь пойдет далее.

### ***6.2.2. Косвенные методы регистрации активности испытуемого при исследовании инсайта. Тени процесса***

В данную обширную группу входит большое количество методов, которые трудно объединить по одному основанию, противопоставляющему их методу мышления вслух. Можно было бы сказать, что они новые, по сравнению с ним, однако среди них есть, например, анализ траектории движения животного, пытающегося получить приманку (см. рисунок 1), использовавшийся В. Келером (Köhler, 1921) еще до широкого применения метода мышления вслух. Можно сказать, что, в отличие от самоотчетного метода мышления вслух, в этой группе мы регистрируем поведенческие и физиологические характеристики, но это деление тоже не совсем корректно, поскольку к этому разделу мы отнесем и методы, основанные на самоотчете: метод метакогнитивного мониторинга (Metcalfе, Wiebe, 1987; Hedne, Norman, Metcalfе, 2016), мониторинга тупика (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Маркина, Макаров, Владимиров, 2018), постэкспериментального отчета (Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018; Danek, Williams, Wiley, 2020; Bilalić et al., 2021). Они все основаны на данных самонаблюдения, но отличаются от рассматривавшегося нами мышления вслух (как минимум в ранних его версиях) глобальным теоретическим допущением. Если метод мышления вслух, по мнению разработчиков, является естественным дополнением к процессу мышления и не влияет на него (Claparède, 1933; Дункер, 1965а; Ericsson, Simon, 1993; Fleck, Weisberg, 2004), то в интересующей нас группе методов постоянно учитывается возможность взаимных искажений метода и процесса. Поэтому мы условно назвали эту группу косвенными методами, регистрирующими «тени» процесса.

Многие из работ, которые следует рассмотреть в данном параграфе, содержательно обсуждались в первых главах, поэтому главный акцент мы будем делать на методических аспектах. Достаточно удобна их систематизация по источнику данных: поведение, самоотчет,

физиологические параметры. Отдельно несколько слов скажем о «новой феноменологии» — комплексном анализе протоколов.

В группу методов *регистрации поведенческих параметров* имеет смысл включать любого рода движения (направленные на достижение цели и исследовательские), параметры глазодвигательной активности, выполнение дополнительного задания. При этом при анализе движений мы можем рассматривать содержательный и формально-динамический компоненты. Первый предполагает соотнесение активности испытуемого с оперированием им элементами задачи, второй описывает ее безотносительно содержания. Такой содержательный анализ активности испытуемого осуществляется, например, в работе Дж. Эллис и коллег (Ellis, Glaholt, Reingold, 2011). Регистрируется количество пребываний (dwells) в различных зонах интереса (AOI) — участках визуально представленных условий задачи. За одно пребывание считается серия с не менее чем двумя фиксациями в зоне интереса. Испытуемые в этом эксперименте разгадывали четырехбуквенные анаграммы с дополнительной буквой-дистрактором. Авторы установили, что в среднем за 2,4 секунды до ответа испытуемые начинают реже смотреть на букву-дистрактор. Данные интерпретируются в контексте представлений об изменении репрезентации как факт этого изменения, опережающий осознание ответа. Пример формального анализа также на материале глазодвигательной активности можно привести из работы Г. Кноблиха и коллег (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). Ее авторы при анализе не учитывают фиксации менее 100 мс, ссылаясь на то, что короткие фиксации связаны с поисковой активностью, а длинные участвуют в кодировании информации в долговременную память. Итак, в обоих случаях в явном виде представлены теории «тени» процесса — модели того, как мыслительный процесс отражается в сопутствующей активности. Кроме того, в исследовании часто используются оба параметра (содержательный и формальный) одновременно. Так, в уже упомянутой работе Кноблиха и коллег анализируются и содержательные характеристики: среднее время пребывания в различных

зонах интереса в течение определенного периода времени. Поскольку в приводимых примерах речь преимущественно шла о регистрации движений глаз, отметим, какие параметры при этом измеряются. Помимо упомянутых количества пребываний (посещений) и длительности нахождения в зонах интереса рассматриваются еще такие параметры, как величина раскрытия зрачка, интерпретируемая как эмоциональная реакция, и величина затрачиваемого усилия (Wong, 2009), саккады в направлении цели как показатель загрузки элемента задачи в рабочую память (Yeh et al., 2014), моргание и отведение взора как показатели активности внутреннего внимания (Salvi et al., 2015).

Аналогичным образом могут интерпретироваться движения испытуемого. Мы уже упоминали траектории движения к цели, отличающие инсайтное решение от решения методом проб и ошибок (Köhler, 1921), которая показывает наличие некоторого периода без активности, описываемого как инкубация. Анализ движений также можно разделить на формальный и содержательный. В качестве примера формального анализа с определенными оговорками можно рассматривать работу Н.И. Логинова, который, анализируя параметры рисования линий при решении задачи «Девять точек», описывает два режима работы испытуемого в процессе решения задачи: онлайн-планирование (рассуждение в процессе движения, линии с долгим временем проведения) и оффлайн-планирование (реализация готовой схемы, задействование ресурсов рабочей памяти, «быстрые» линии) (Логинов, 2018). В качестве примера содержательного анализа движений можно упомянуть анализ исследовательского поведения слепых шахматистов с привязкой этого анализа к значению фигур в позиции (Тихомиров, Терехов, 1964; Тихомиров, Терехов, 1966). Также для регистрации активности могут использоваться параметры движения компьютерной мыши (*mouse-tracking*), необходимые для решения задачи (Spivey, Dale, 2006; Yeh et al., 2014)

Наконец, упомянем регистрацию параметров выполнения дополнительного задания как коррелят процессов инсайтного решения.

Примером может служить работа Р. Лаукконена и Дж. Танджена, которые рассматривали силу сжатия динамометра в процессе решения как показатель, отражающий метакогнитивное чувство приближения к решению (Laukkonen, Tangen, 2018). Косвенные оценки метакогнитивного чувства можно измерить и с помощью ставок на исход события, например, на то, что решение задачи будет найдено, и в данном случае мы будем измерять чувство уверенности (Persaud, McLeod, Cowey, 2007).

Еще одно направление, использующее регистрацию выполнения дополнительного задания, — исследования, осуществленные в парадигме когнитивного мониторинга, предложенной И.Ю. Владимировым, С.Ю. Коровкиным и коллегами (Коровкин, Владимиров, Савинова, 2014; Коровкин, Савинова, Владимиров, 2016; Владимиров и др., 2016; Vladimirov, Smirnitskaya, Shushkova, 2023). Суть метода заключается в том, что испытуемый в процессе решения задачи выполняет дополнительное задание, чаще всего — задание выбора из нескольких альтернатив. По параметрам выполнения дополнительного задания мы можем судить о ресурсе рабочей памяти, который занимает основная задача. Чем ниже темп выполнения и больше количество ошибок, тем в большей степени соответствующий блок рабочей памяти участвует в процессе решения основной задачи (Коровкин, Владимиров, Савинова, 2014).

Отметим здесь же и методику, которую предлагают А. Данек и коллеги для отслеживания изменения репрезентации (Danek, Wiley, 2020; Danek, Williams, Wiley, 2020). Строго говоря, ее можно отнести и к самоотчетным методикам, о которых речь пойдет далее. Суть методики в том, что в процессе разгадывания фокуса испытуемому периодически предъявляется шесть глаголов, которые надо оценить по степени того, какое они имеют отношение к происходящему в этом фокусе. Один из глаголов связан с правильным решением. Изменение его оценок в процессе решения в сторону увеличения оценки причастности говорит, по мнению авторов, об изменении репрезентации.

Следующая группа методов регистрации активности испытуемого при исследовании инсайта — *самоотчет* — родственна вербальным протоколам, но в современном виде имеет ряд отличий. Главное заключается в том, что акцентируется внимание на опосредующем влиянии ряда побочных и дополнительных переменных на получаемые данные (см., например, обсуждение выбора шкал: Danek, Wiley, 2017); вербальный отчет, в свою очередь, может влиять на процесс решения. Это учитывается при построении методов, отчет и процесс максимально разводятся. Данные получают либо после решения (Danek et al., 2013, 2014; Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018), либо дозированными порциями в процессе решения (Metcalfе, Wiebe, 1987; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Маркина, Макаров, Владимиров, 2018). В первом случае приходится учитывать длительность решения и то, что последние события затемяют предшествующие, что, например, проявляется в сложности отчета о тупике после решения (Danek, Wiley, 2017), в меньшей субъективной инсайтности долго решаемых задач, по сравнению с кратко решаемыми (Webb, Little, Cropper, 2018). Во втором случае необходимо регламентировать процесс отчета во время решения и делать его минимальным по содержанию, предельно конкретным и кратким по времени.

По формату самоотчеты могут быть весьма разнообразны. Это могут быть набор шкал Лайкерта с разной метрикой и способом измерения (Danek et al., 2013), развернутое описание решения постфактум и использование методов психосемантики (построение семантических пространств, метод триадных сравнений) (Чистопольская, Савинова, Лазарева, 2021; Лазарева, Чистопольская, Савинова, 2021), принятие решения об инсайте на основе развернутого описания (Jung-Beeman et al., 2004) или визуальной демонстрации (Чистопольская и др., 2022), сообщение о событиях решения, например, о появлении тупика (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Маркина, Макаров, Владимиров, 2018).

В ныне используемых отчетах объектом самонаблюдения чаще всего становятся явления, относящиеся к аффективным процессам, осознанию



решения, метакогнитивным чувствам. Достаточно редко отчет может запрашиваться о процессах, непосредственно связанных с решением, о появлении тупика, например, как мы упоминали в предыдущем абзаце. Это в том числе связано с описанием феноменологии инсайта: процессы, имеющие дело с переработкой информации на определенных стадиях решения, плохо осознаются, в то время как переживания по поводу решения сравнительно легко доступны.

*Физиологические параметры* — еще одна форма получения данных в исследованиях инсайта, все чаще используемая за последние двадцать лет. В первую очередь это связано с интеграцией исследований инсайта в междисциплинарные исследования в рамках когнитивных наук. Общий принцип применения данных методов — сопоставление наших знаний об активности некоторых систем и областей мозга в инсайтных и иных задачах. Например, если известно, что амплитуда вызванных потенциалов Р 300 в префронтальной коре связана с кодированием информации в рабочую память, то наблюдение определенных характеристик амплитуды Р 300 в процессе инсайтного решения будет говорить о параметрах функционирования рабочей памяти при инсайте. В качестве методов регистрации активности испытуемых чаще всего используются данные нейровизуализации: фМРТ (Luo, Niki, 2003; Jung-Beeman et al., 2004), ПЭТ (Bechtereva et al., 2004), ЭЭГ (Razumnikova, 2004; Kounios et al., 2006; Kounios et al., 2008) (в том числе и вызванные потенциалы) (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Qiu et al., 2008) и вегетативные реакции: КГР (кожно-гальваническая реакция) (Тихомиров, 1969; Виноградов, 1972; Shen et al., 2018), ЧСС (частота сердечных сокращений) (Jausovec, Bakracevic, 1995; Shen et al., 2018). Появляются и новые методы нейровизуализации, имеющие хорошую перспективу использования для исследования инсайта, — например, функциональная спектроскопия ближнего инфракрасного диапазона (NIRS) (Devezas, 2021). Также для исследования креативности используется диффузно-тензорная томография

(DTI) (Jung et al., 2009). Для работы с исследованием процесса этот метод неприменим, так как исследует сформированные структуры.

Существует несколько серьезных обзоров, обобщающих исследования творчества, выполненные с использованием физиологических методов (Bowden, Jung-Beeman, 2007; Dietrich, Kanso, 2010; Weisberg, 2013; Beda, Smith, Orr, 2020). Закономерности, полученные с помощью данных методов, мы обсуждали в предыдущих разделах. Остановимся здесь на технических их возможностях и ограничениях. Что касается методов нейровизуализации, достоинства и ограничения ЭЭГ и фМРТ стандартны для этих методов в целом. ЭЭГ обладает хорошим временным разрешением, но плохим пространственным, что позволяет отслеживать процесс, но дает приблизительную локализацию активности. С фМРТ обратная картина — временное разрешение у этого метода посредственное, что позволяет работать с ним преимущественно на материале анализа решения коротких задач (CRA, анаграммы), но при этом у метода высокая пространственная точность и способность анализировать не только активность коры, но и работу подкорковых структур.

Что касается методов регистрации вегетативных реакций, они, с одной стороны, являются довольно неплохими предикторами эмоциональных реакций, связанных с событиями решения. Например, изменение параметров кожно-гальванической реакции может служить маркером реакции на осознание принципиально перспективного решения (Тихомиров, 1969; Виноградов, 1972), изменение variability сердечного ритма (один из параметров ЧСС) возможно рассматривать как показатель выхода из локального тупика (Shen et al., 2018). С другой стороны, у такого рода методов существуют ограничения, связанные с тем, что на регистрируемые параметры оказывают влияние большое количество сложно регулируемых факторов (эмоциональный фон и эмоциональные реакции на события, не относящиеся к эксперименту; неконтролируемые изменения условий в процессе эксперимента и т.п.) и индивидуальные различия.

Резюмируя опыт применения регистрации физиологических параметров в исследовании инсайта, можем отметить следующее. Во-первых, использование данных методов резко активизировалось в последние 20–30 лет, что совпадает с трендами развития когнитивной науки в целом. Во-вторых, данные методы дают уникальную и ценную информацию о процессах, участвующих в инсайтном решении, и серьезно обогащают возможность проверки теоретических моделей, объясняющих механизмы инсайта. В-третьих, методы эти демонстрируют максимальную эффективность в сочетании с иными методами регистрации данных и наличием интерпретации, соотносящей их с содержанием процесса. В противном случае возникает серьезный риск редукционистских нейрофизиологических описаний.

Название отдельной группы методов — *новая (обогащенная) феноменология* — достаточно условно. Имеется в виду акцент исследователей на максимальной регистрации параметров, сопровождающих инсайтное решение, и анализ их с помощью качественно-количественных методов. Подход по своей идее близок смешанной методологии (*blended methodology*), также становящейся популярной в последнее время. В варианте смешанной методологии предполагается использование данных нескольких групп методов в сопоставлении друг с другом, что приводит к синергетическому эффекту: повышению точности и возможности содержательной интерпретации полученных данных (Jankowska et al., 2018). В отличие от такого варианта сочетания методов, «новая феноменология» делает акцент на всестороннее описание поведенческих паттернов в их соотношении с самоотчетными характеристиками. Множественные регистрируемые параметры анализируются содержательно, типологизируются и переводятся в вид, доступный количественному анализу. В этом смысле новая обогащенная феноменология соотносима с корпусным методом в лингвистике (Котов и др. 2019; Котов, 2021) и методом полипозиционного наблюдения и его анализа в психологии труда и исследованиях практического опыта (Носуленко,

Самойленко, Старикова, 2013; Владимиров, Макаров, 2015; Носуленко, Самойленко, 2016).

В качестве эталона подобной работы можно рассмотреть исследование М. Оллингера и коллег (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Авторы предлагают свои схему систематизации данных и язык описания. Они выделяют три уровня активности испытуемого: 1) когнитивный уровень отражает процессы, ведущие к решению, вычисления, продвижение в пространстве задачи; 2) аффективный уровень включает переживания по поводу решения, эмоциональную составляющую; 3) к поведенческому уровню относятся вся сопутствующая активность, которая может быть связана с процессом: мимика и пантомимика, жесты, паузы в активности, экстралингвистические компоненты речи. Авторы соотносят данные самоотчетных характеристик с поведенческими и на основе этого описывают события инсайтного решения. Например, о тупике может говорить наличие длительных пауз в активности (поведение) и сообщение о попадании в тупик (самоотчет). Данные свидетельствуют о возможности расхождения этих параметров и позволяют поставить вопрос об асинхронии различных процессов, обеспечивающих инсайтное решение (см. подробнее об этом в третьей главе). Основываясь на этих данных, авторы выделяют события решения, которые становятся единицами анализа процесса решения, и в этом смысле продолжают идеологию метода анализа протоколов мышления вслух со всеми ее возможностями и недостатками.

Авторы выделяют три основных события:

- склон (slope), для регистрации которого необходимы минимум три выполненных подряд новых продвижения, открывающих ранее не исследованные области проблемного пространства;
- плато (plateau), для регистрации которого необходимы минимум три действия подряд, не открывающих новые элементы проблемного пространства, повторяющих предыдущие ходы;

- разрыв (gap), который регистрируется в случае паузы, превышающей среднюю не менее чем на два стандартных отклонения.

На основе сочетания этих событий выстраивается индивидуальная траектория решений (см. рисунок 23) и осуществляется их типология. Выделяются типы паттернов активности как для решенных, так и для нерешенных задач. Часть решений укладывается в классические этапные модели, часть демонстрирует сложное сочетание событий, что приводит авторов к формулировке циклической модели процесса (это мы также обсуждали в третьей главе).

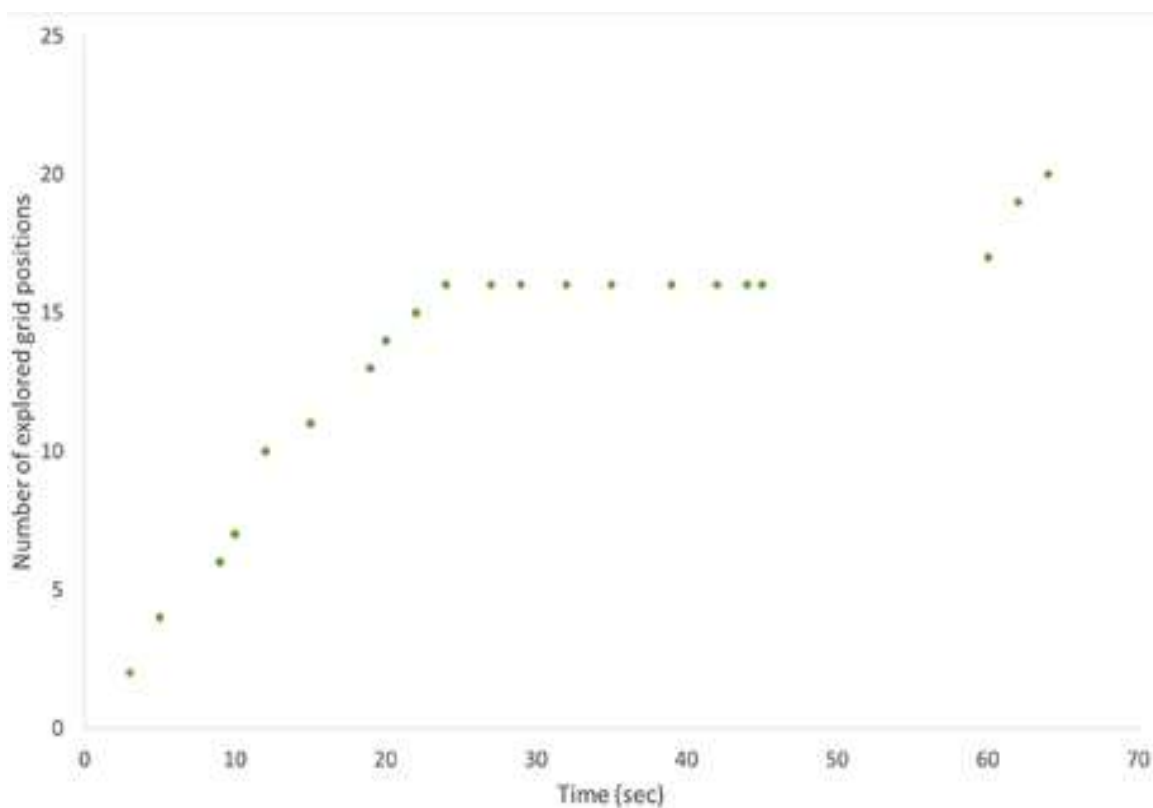


Рисунок 23. Визуализация событий решения задачи Катоны (источник: Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015, p. 6).

Данный тип сбора и анализа данных пока не стал заметным трендом, но работы, которые можно отнести к этому направлению, появляются в последнее время все чаще (Spiridonov et al., 2019; Vladimirov, Makarov, 2020;

Bilalić et al., 2021; Spiridonov, Loginov, Ardislamov, 2021; Vallée-Tourangeau et al., 2021; Владимиров, Бушманова, Макаров, 2021). Резюмируя, можно отметить в качестве глобального преимущества этого направления возможность обнаружения нюансов протекания процесса инсайтного решения и возможность обнаружения новых феноменов, с ним связанных. Ограничения этого метода подобны ограничениям метода мышления вслух. Главным из них является высокая роль исследователя в разметке и анализе данных, что потенциально может создать проблемы с объективностью и воспроизводимостью.

### **6.3. Методы исследования динамики процесса инсайтного решения**

Методы оценки результативности решения (время решения, вероятность решения за ограниченное время), являющиеся классическими в большинстве областей когнитивной психологии, не дают никаких сведений о динамике процесса. Между тем, как мы неоднократно упоминали, инсайтное решение — это явный, длительный процесс, имеющий качественно различные этапы. Соответственно, необходим инструментарий, позволяющий эту динамику выявить и зарегистрировать. Большое количество работ, в которых используются методы, пригодные для регистрации динамики, мы уже упоминали в предыдущих разделах. Вновь обращаясь к ним, сосредоточимся теперь на представленных в них различных вариантах техники изучения динамики.

Исследование динамики может производиться как с помощью 1) манипулирования условиями, так и с помощью 2) повторяющихся замеров в ходе решения.

Рассмотрим основные варианты исследования динамики с помощью манипуляций условиями. Самым распространенным вариантом здесь является манипулирование подсказкой. С.Л. Рубинштейн, а вслед за ним и А.В. Брушлинский говорят о том, что принятие подсказки отражает протекание

мыслительного процесса у субъекта. Не в любой момент решения подсказка может быть принята с равной эффективностью. Она будет эффективна только тогда, когда испытуемый погрузился в проблему, успел почувствовать конфликт задачи (Рубинштейн, 1958; Брушлинский, 1970, 1989). Эффективность подсказок позволяет детектировать стадию тупика. До попадания в тупик, пока не исследовано доступное задачное пространство, они неэффективны (Ormerod, MacGregor, Chronicle, 2002). Также их эффективность падает и некоторое время спустя после попадания в тупик (Moss, Kotovsky, Sagan, 2011). Авторы интерпретируют это так: сформировавшаяся репрезентация через какое-то время становится устойчивой и ее трудно преодолеть. Однако следует отметить, что данные получены на материале коротких задач (тест отдаленных ассоциаций, RAT).

Еще один способ исследования динамики с помощью варьирования материала — варьирование задач. В этом случае создаются задачи, идентичные по основным характеристикам, но отличающиеся параметром, провоцирующим различия в динамике их решения. Например, в только что упомянутой работе Т. Ормерода и коллег (Ormerod, MacGregor, Chronicle, 2002) используется два варианта исходных конфигураций задачи «Восемь монет» (дана некоторая конфигурация восьми монет, необходимо, переложив две, сделать так, чтобы каждая из монет касалась ровно трех соседних). На рисунке 24 представлены две такие конфигурации: конфигурация А не предполагает возможных ходов, позволяющих надеяться найти решение в двухмерном пространстве, конфигурация В содержит 20 таких ходов, конфигурация С представляет собой решение.

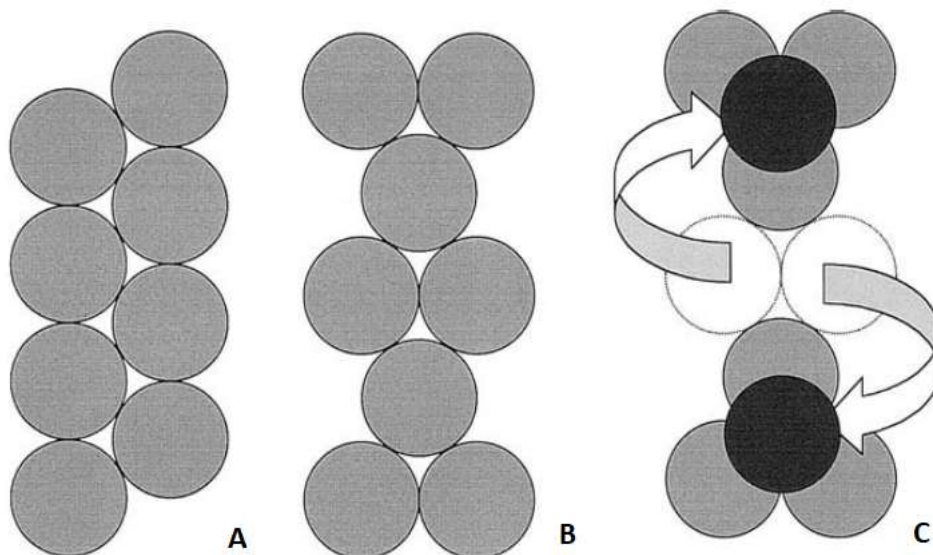


Рисунок 24. Варианты начальных конфигураций (A и B) и решение задачи «Восемь монет» (C) (источник: Ormerod, MacGregor, Chronicle, 2002, p. 793)

Наконец, еще одним способом, связанным со стимульным материалом, является исследование задачи «по частям». Такой вариант обсуждается в обзоре исследований роли рабочей памяти в мышлении (Hambrick, Engle, 2003). Авторы говорят о том, что роль рабочей памяти на разных этапах решения может отличаться и предлагают как вариант исследования моделирование процесса не целиком, а по частям. Например, тест удаленных ассоциаций (CRA, RAT) может хорошо моделировать стадию неконтролируемого поиска, задачи с ложным праймингом или задачи на формирование сети, вроде задач Лачинсов, — стадию тупика, и т.д. Соответственно, нужно выбирать задачи, в решении которых максимально представлен тот этап, который интересен исследователям.

При том, что исследования динамики с помощью манипулирования задачей и условиями ее решения возможны и имеют перспективу, чаще динамика исследуется с помощью повторных замеров определенных параметров во время решения. В роли таких параметров может выступать спонтанная активность испытуемого: движения глаз (Тихомиров, Телегина, 1969; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Bilalić et al., 2021), двигательная



активность (в том числе эпистемические действия) (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Логинов, 2018; Spiridonov et al., 2019; Vladimirov, Makarov, 2020), вербальная продукция (Брушлинский, 1979; Воловикова, 2008; Селиванов, 2019), промежуточные варианты решения (Chein et al., 2010; Spiridonov et al., 2019; Vallée-Tourangeau et al., 2021). Также возможно измерять параметры выполнения вторичного задания, выполняемого одновременно с решением: краткий самоотчет и метакогнитивные оценки (Metcalfе, Wiebe, 1987; Chein et al., 2010; Hedne, Norman, Metcalfе, 2016), оценку степени отношения объектов к решению (Мазиллов, 1980; Danek, Wiley, 2020; Danek, Williams, Wiley, 2020; Spiridonov, Loginov, Ardislamov, 2021), когнитивный мониторинг: выполнение заданий-зондов (выбор из двух альтернатив, подсчет событий, обнаружение стимула, сжатие динамометра и т.д.) (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Korovkin, Vladimirov, Savinova, 2014; Laukkonen, Tangen, 2018). При выборе методов важно помнить об асинхронии процессов во время инсайтного решения. Выбранный параметр может показывать динамику с отставанием, может с разной степенью успешности отражать ее на различных этапах решения.

Все особенности применения такого рода зависимых переменных мы обсуждали в предыдущем параграфе, здесь же поговорим о способах компоновки последовательных замеров. Для того, чтобы получить динамические характеристики, необходимо произвести минимум два замера, например, в начале и в конце решения (Мазиллов, 1980). Любопытные и весьма изощренные метрики, основанные на двух замерах, предлагают Дж. Меткалф и коллеги (Hedne, Norman, Metcalfе, 2016). Испытуемые в этой работе должны были разгадывать фокусы и периодически оценивать свою близость к решению с помощью рейтинга теплоты. Пробы были устроены так, что могло производиться от одного до пяти замеров в течение решения одного задания. Для расчетов использовались только первая и предпоследняя оценки. Авторы рассчитывали дифференциальный показатель (вычитание из предпоследней оценки первой) и «угловой» (дифференциальный показатель с

модификатором, учитывающим время в секундах от предпоследней оценки до решения). Здесь же тогда упомянем и еще одну любопытную метрику, которая предложена в классической работе Дж. Меткалф и Дж. Вибе (Metcalf, Wiebe, 1987): каждые 15 секунд испытуемые во время решения оценивали степень близости решения по семибалльной шкале. Динамика анализировалась от конца: рассматривались точки –15 секунд, –30 секунд и т.д. На каждом из этапов для инсайтных и неинсайтных задач вычислялась вероятность распределения оценок среди всех испытуемых, решавших задачу. Распределения сравнивались как между собой, так и с другими этапами. Авторы показали, что большинство оценок в инсайтном решении даже перед ответом — это оценки «1» и «2», т.е. испытуемый от него субъективно далек. При решении неинсайтных задач на поздних этапах решения наблюдался некоторый сдвиг в сторону уверенных ответов (см. рисунок 25). Такой способ анализа данных, возможно, и нагляден, но является достаточно вычурным и вызывает сомнения относительно его доказательной силы. Впрочем, закономерности, полученные Дж. Меткалф и Дж. Вибе, потом были неоднократно проверены и с помощью более простых и популярных метрик — центральных тенденций (среднее, медиана) и показателей разброса (квартильный размах, дисперсия).

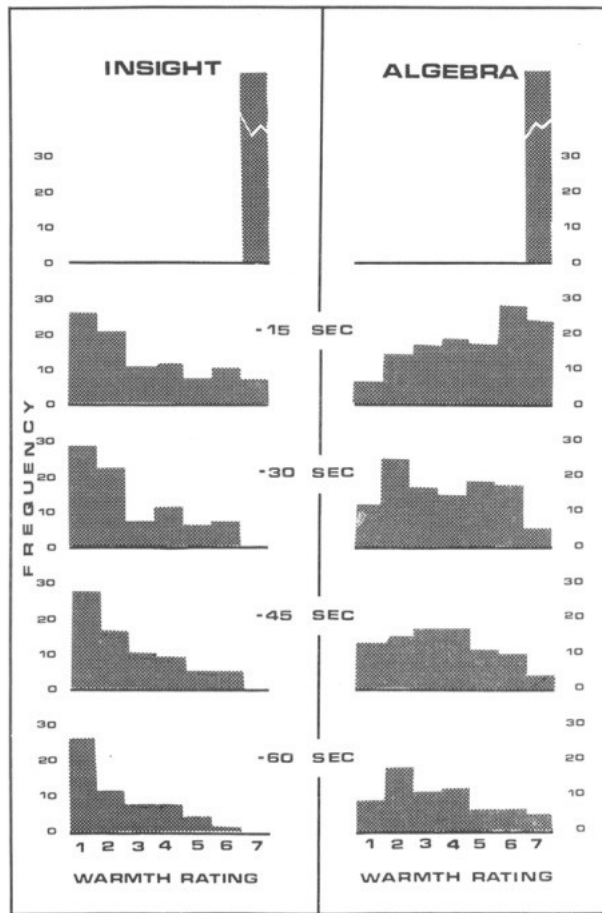


Рисунок 25. Распределение рейтингов теплоты при решении инсайтных и неинсайтных задач (источник: Metcalfe, Wiebe, 1987, p. 242)

Два самых популярных способа разметки времени решения для анализа динамики — разметка от конца решения и деление каждого решения на равные отрезки с усреднением по ним. Первый способ максимально подробно отражает события конца решения, мы можем говорить об одинаковых временных промежутках у всех решателей, однако чем ближе к началу, тем больше данные расходятся, поэтому в таких работах часто анализируется преимущественно итоговая фаза решения (Metcalfe, Wiebe, 1987; Chein et al., 2010; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011). Эллис и коллеги при этом дополняют разметку от конца разметкой от начала (первые и последние 3500 мс) решения, чтобы нивелировать ограничения разметки от конца в возможности анализа начальных этапов решения.

Довольно популярно разбиение на равные интервалы. Чаще всего решение разбивается на три (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Korovkin et al., 2018) или на десять этапов (Korovkin, Vladimirov, Savinova, 2014; Bilalić et al., 2021). Вопрос о количестве таких этапов дискуссионен. Разбиение на десять этапов дает большую подробность динамики, но требует большого количества замеров и менее устойчиво к шумам и выбросам. Разбиение на три дает более грубую картину динамики, но более устойчивые результаты. Разбиение на равные этапы также не решает проблему равномерного отражения всего процесса. Снова более или менее точно отражается начало и конец процесса, которые более или менее сходны для всех решателей. События, находящиеся в середине решения (а тупик часто встречается именно там), теряются, размываются шумом, связанным с различным временем решения задач и с тем, что время появления тупика в каждом решении и количество этих тупиков непостоянны. Вариантом решения мог бы стать вариант с разметкой решения, привязанной к событиям. Примеры таких исследований есть, но они сопряжены с определенными трудностями. В случае с объективной детекцией тупика мы теряем большое количество данных. Испытуемые по разным причинам (недостаточный уровень рефлексии, поглощенность задачей, рефлексивная игра с экспериментатором) отмечают малое количество тупиков (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Маркина, Макаров, Владимиров, 2018; Маркина, Владимиров, Макаров, 2019). С разметкой, привязанной к внешне регистрируемым характеристикам, мы, как правило, можем работать только постфактум (Jones, 2003; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Vladimirov, Makarov, 2020), поэтому одна из глобальных целей на сегодняшний день — разработка маркеров событий инсайтного решения, позволяющих надежно детектировать их в режиме реального времени (Владимиров, Бушманова, Макаров, 2021).

Рассмотрим и другие методы решения проблемы регистрации динамики. Третьим по популярности можно считать метод выделения реперных точек. Этот метод может быть вариацией метода деления на равные отрезки: в работе А.В. Чистопольской и коллег пребывание взгляда в зонах интереса считается

для первых и последних пятнадцати секунд, а также пятнадцати секунд ровно в середине решения (Чистопольская, Владимиров, Секурцева, 2017). Возможно неровное разбиение. Так, в работе П.Н. Маркиной и И.Ю. Владимирова воздействие осуществляется на десятой или на двадцатой секунде (Markina, Vladimirov, 2019). Такая разметка строится на пилотной серии, которая показала, что десять секунд испытуемым хватает, чтобы ознакомиться с условиями и начать решать задачу, но еще не попасть в тупик. К двадцатой секунде вероятность попадания в тупик уже достаточно велика. Первые десять и последние пять секунд отдельно анализируют в своих работах М. Билялич и коллеги (Bilalić, McLeod, Gobet, 2010; Bilalić, McLeod, 2014). Метод они сочетают с методом разбиения на равные интервалы (остальное время поделено на четыре части).

Еще один вариант исследования динамики — прерывание через определенный промежуток времени с последующим замером параметров (текущей репрезентации, оценки процесса реакции на сообщенный ответ). В качестве примера упомянем работу, в которой испытуемого прерывают в различные моменты решения, выбранные с учетом среднего времени решения самим испытуемым задач подобного типа, и измеряется реакция на сообщенный и не сообщенный ответ (Владимиров, Мартюшова, Маркина, 2019). Также упомянем и еще один вариант оценки: отчет о динамике после эксперимента. Помимо классического формализованного или свободного отчета (Bowden, 1997; Jung-Beeman et al., 2004; Danek, Wiley, 2017; et al.) возможны и другие варианты. Например, В.Ф. Спиридонов и коллеги предлагают испытуемым выбрать из четырех графиков тот, который, по их мнению, соответствует их динамике продвижения к цели (Spiridonov, Loginov, Ardislamov, 2021).

Подводя итог, отметим, что универсального и наилучшего метода регистрации динамики на данный момент не существует. Все они дают те или иные искажения и лучше позволяют видеть отдельные события: обнаружение решения — усреднение по этапам лучше позволяет увидеть метрика отсчета с

конца, тупик — варьирование условий задачи и разметка, привязанная к событиям. Соответственно, для получения адекватной картины динамики полезными являются комбинация методов и критическое сопоставление регистрируемых с их помощью результатов с другими получаемыми в исследовании данными.

#### **6.4. Варианты концептуализации инсайта**

Как мы уже говорили выше, трудность изучения инсайта не только в отсутствии идеального метода, но и в теоретических искажениях, вносимых самими теоретиками. Эту проблему мы обсуждали в одной из недавних работ (Владимиров, 2022). На ранних этапах исследования инсайта, как и на ранних стадиях становления любой науки, факты наблюдения и самонаблюдения, осуществляемых субъектом науки, ложатся в основу и теоретической модели, и эмпирики, которая ее проверяет. Особенно важно это в тех случаях (инсайт как раз относится к ним), когда совпадают объект и инструмент исследования. В обоих случаях это процесс мышления того самого субъекта науки. Наши изначальные представления об инсайте построены на интуициях А. Пуанкаре. Если мы перестали доверять ему как испытуемому (в предыдущих разделах как раз обсуждался переход от методов «прямого доступа» к косвенным, позволяющим увидеть более полную картину явления), то как теоретик и автор концептуализации он по-прежнему вне рефлексии.

Почему это важно в исследованиях инсайта? Во-первых, потому, что исследования инсайта в современном виде — это прежде всего наука экспериментальная. В оптику нашего метода мы можем увидеть только то, на что смотрим, то, куда наш взгляд направляет выполненная нами концептуализация. Во-вторых, психология инсайта, как и психология в целом, зачастую делит свои термины с житейским языком. Они, как правило, имеют прослеживаемое происхождение от бытового описания некоторых явлений. При этом заменять все термины на искусственные также непродуктивно, в

этом случае разрывается их сложная связь с отражаемой реальностью, метафоры и сравнения, заложенные в них, перестают работать как инструмент познания. Поэтому теоретические модели и лежащие в их основе концепты полезно подвергнуть рефлексии с целью отслеживания привносимых искажений уже на уровне теории, т.е., пользуясь терминологией В.С. Степина, осуществить переход к постнеклассической рациональности и контролировать не только воздействия на результат метода, но и такие же воздействия исследователя (Степин, 2015).

Каким влияниям могут быть подвержены концептуализация явления и построение его теоретической модели со стороны экспериментатора? Какие факторы нам нужно учитывать при анализе теоретических построений?

Во-первых, *историчность*. Любая теория возникает в определенный момент времени в определенном научном контексте, о чем подробнее мы говорили в первой главе данной работы. Важно понимать, с кем спорит и с кем соглашается автор, от чего он отталкивается. Например, исследования интеллектуальных способностей человекообразных обезьян выполнялись В. Келером в контексте споров о континуальном или принципиальном отличии интеллекта человека и остальных животных, а также о механизмах интеллекта высших животных. Келер оппонировал представлениям Э. Торндайка об интеллекте как о сложно организованной системе условно-рефлекторных связей и в качестве аргумента собирался более строго повторить исследования Л. Гобгауза, показывающие возможность «схватывания» животными сочетаний элементов ситуации, которые могут быть полезны для достижения цели (Ruiz, Sánchez, 2014). Как мы видим, формулировка проблемы далека от той, которую ставили А. Пуанкаре и Г. Уоллес. Однако все три автора рассматриваются сейчас в одном контексте. Помимо взгляда, направленного назад, полезно проследивать и эволюцию теоретических моделей. Например, таким образом те же исследования Келера, изначально посвященные научению и интеллектуальному поведению животных, оказали влияние на развитие исследований творческого мышления человека. Возможны и

противоречивые отношения одного и того же автора к одной и той же фигуре или теоретической модели. Так, Г. Саймон, демонстрируя критический подход к работам К. Дункера и противопоставляя их работам О. Зельца как автора, больше давшего для понимания природы мышления (Simon, 1999), приходит к идеям, близким Дункеру, например, к рассмотрению в качестве механизма решения изменения видения проблемы (построения нового задачного пространства, в терминологии Саймона) (Kaplan, Simon, 1990).

Во-вторых, *диалогичность*. Любая теория развивается в диалоге со сторонниками и оппонентами, что может вести к уточнению и изменению концептуализации самими участниками или авторами, наблюдающими дискуссию со стороны. Прекрасный пример реконструкции диалога вокруг развития взглядов на одну из математических проблем дает И. Лакатос, реконструируя споры вокруг проблемы в виде диалога учителя и учеников (Лакатос, 1967). Пример диалога, спора вокруг критики гештальтистского подхода к инсайту мы уже анализировали во второй главе (Weisberg, Alba, 1981, 1982; Dominowski, 1981; Ellen, 1982). Данный фактор тесно связан с первым — с историчностью теоретических построений, поскольку диалог, как правило, разведен во времени и не всегда является спором с живым оппонентом: часто речь идет о тексте и о его собственном понимании.

В-третьих, *социальность*, также связанный с двумя предыдущими фактор. Он подразумевает, что мы должны учитывать социальный контекст и коммуникации, в которых существуют автор теоретической модели и его научная группа. Здесь наука рассматривается в контексте того, что одна из ее ипостасей — наука как социальный институт. Примером такого влияния может быть существовавшие в начале XX в. антагонизм и борьба за социальные ресурсы (ставки, кафедры в университетах) между философами и экспериментальными психологами в Германии (Куш, 2002; Schnall, 2017). Такое влияние социума на творческий путь мы можем проследить на примере биографии К. Дункера, который после 1933 г. был фактически принужден отправиться в эмиграцию и заниматься в том числе далекими от изначальных



своих интересов темами, например, проблемами боли, в группе Ф. Бартлетта (Schnall, 2017).

В-четвертых, *влияние языка концептуализации и базовые метафоры, лежащие в основе концептов*. С этого фактора мы начали и на нем остановимся несколько подробнее. Он также тесно связан с остальными тремя, как и они все между собой. Как мы говорили, использование слов обыденного языка, с одной стороны, накладывает ограничения, но с другой — может быть мощным инструментом познания. Дж. Лакофф и М. Джонсон в своей книге признают метафору мощным инструментом как повседневного, так и научного познания (Лакофф, Джонсон, 2004). Метафора работает следующим образом: она переносит некоторый принцип с области-источника на целевую область, давая первичное объяснение, задавая направление мысли об объекте. При этом она подчеркивает (профилирует) одни его свойства и затеняет другие. При этом возможен перенос таких свойств, которые совершенно не присущи целевому объекту. Рассмотрим пример, приводимый самими авторами: метафору «Спор — это война». В первом случае метафора высвечивает конфронтационную природу спора, стремление достигнуть своей победы и поражения противника, заставляет говорить об оружии спора. При этом затеняются такие характеристики, которые лучше могут объясняться конкурирующей метафорой «Спор — это танец»: компромиссные стратегии, диалогичность, необходимость слушать собеседника. Ни танцем, ни войной спор не является. Для него не нужна музыка, и по большей части в результате спора все остаются живы. Это те характеристики, которые присущи области-источнику, но не характерны для целевой области. Здесь приведен пример, когда такие привнесения очевидно неадекватны, но так происходит не всегда. Это мы увидим на примере центрального нашего термина «инсайт». Также нужно отметить: в силу того, что языки общественных и гуманитарных наук близки живому бытующему языку, не всегда удается понять, где автор описывает явление, а где концептуализирует его. Так, по мнению Г. Руиса и

Н. Санчес, произошло со словом «Einsicht» в тексте В. Келера (Ruiz, Sánchez, 2014).

Существуют различные позиции относительно применимости метафор и другого рода переносов (сравнение, аналогия) в теоретизировании. Так, К. Элиасмит со скепсисом относится к использованию метафор в научном познании. Он говорит о том, что метафора является ограничителем теоретизирования и делает акцент на привносимые ею когнитивные искажения. Важная задача теоретика, соответственно, выявить лежащие в основе концепта метафоры и отрефлексировать ограничения, привносимые ими, после чего можно строить теорию, свободную от житейского знания (Eliasmith, 2003). Все же бóльшая часть методологов науки смотрит на использование метафоры в теоретизировании более оптимистично. Так, В.С. Вахштайн говорит об эвристическом потенциале метафоры, которая лежит в основе концептов и может направлять поиск исследователя по определенному пути (Вахштайн, 2021). П. Тагард сам намеренно использует метафору «торговой зоны» как инструмент анализа вопроса о междисциплинарных коммуникациях при становлении когнитивных наук (Тагард, 2014). Д. Фернандес-Дуке и М. Джонсон также считают метафору средством, а не препятствием, и в этом контексте анализируют базовые метафоры в теориях внимания. Подобный анализ позволяет лучше понять генезис и соотношение теорий, базирующихся на различных метафорах (Fernandez-Duque, Johnson, 2002).

Рассмотрим ключевые концепты и стоящие за ними метафоры и сравнения, введенные в научный оборот представителями основных теоретических линий, объясняющих творческое решение в рамках парадигмы «insight problem solving». Основные данные по ним систематизированы в таблице 1.

Таблица 1. Основные концептуализации творчества, их возможности и ограничения

Направление	Ключевые авторы	Концепт	Эвристические возможности объяснения	Ограничения
Донаучный период	Х. Уолполл	серендипность (serendipity)	решение как привлечение неявного прошлого опыта	акцент на индивидуальных различиях, на мгновенности
Феноменологический подход	А. Пуанкаре, Г. Уоллес	озарение (illumination), созревание (incubation)	решение как неосознаваемый процесс, роль эмоций в осознании	акцент на эмоциях и мгновенности осознания, «мистичность» неосознаваемой переработки и ее сравнительная независимость от процесса решения, линейность процесса решения
Гештальтпсихология	В. Келер, К. Дункер	инсайт (Einsicht, insight)	решение как изменение видения, родство с низкоуровневыми процессами	акцент на мгновенности, слияние с озарением
Когнитивистика	Г. Саймон	задачное пространство (problem space)	решение как движение в пространстве	затруднено понимание качественных изменений в процессе решения
Неогештальт	С. Ольссон	тупик (impasse)	важность преодоления негативного влияния опыта	недостаточное внимание к процессам неосознаваемого поиска

Прокомментируем данную таблицу. Началом систематических исследований инсайта можно считать работы А. Пуанкаре и Г. Уоллеса (Пуанкаре, 1909; Wallas, 1926), однако любопытно посмотреть на те концепты, которые могли быть использованы, но были забыты на долгое время. В качестве примера такого концепта донаучного периода выступает *серендипность (serendipity)*. Про этот концепт, как и про остальные, мы уже говорили в первой главе. Отметим здесь те аспекты, которые интересны нам в контексте разговора о концептуализации. Впервые термин появляется в

частном письме Х. Уолполла Х. Манну (Merton, Barber, 2004). Уолполл сравнивает людей, способных обнаруживать неявные решения, с героями старинной персидской сказки «Три принца из Серендипа». В данном случае мы имеем дело не с метафорой в собственном значении, а со сравнением, но закономерности переноса свойств здесь работают также. Профилируемым свойством здесь будет указание на способность находить те свойства и решения, которых человек не искал. Такая концептуализация может направить наш теоретический поиск в сторону рассмотрения проблем того, как ситуация определяет требования к ответу, проблемы организации опыта, который позволяет человеку находить неявные варианты решения, проблемы индивидуальных различий в серендипности и их механизмов. Если бы концептуализация вошла в оборот, не исключено, что идея о слабых связях между элементами опыта как источнике генерации творческого решения в явном виде могла бы быть сформулирована до работ Я.А. Пономарева. Также вряд ли при этом стали бы обращать особенное внимание на эмоциональное сопровождение процесса творческого решения.

Феноменологический подход дает нам два концепта, которые сыграют существенную роль в понимании творчества: *озарение (illumination) и созревание, инкубация (incubation)* (Пуанкаре, 1909; Wallas, 1926). Первый концепт указывает на существенную роль эмоций в процессе решения, при этом подчеркивая мгновенность осознания. Нужно учитывать, что сами авторы никогда не говорили о мгновенности решения, что косвенно подтверждается введением концепта «инкубация». Именно на этой стадии решение медленно вызревает, происходят неосознаваемые процессы. Однако яркая метафора и сравнение момента открытия с религиозным озарением, слияние концептов «озарение» и «инсайт», а также то, что концепт «инсайт», в известном смысле наследующий концепту «озарение», и концепт «инкубация» развивались сравнительно независимо в различных линиях исследования, — все это вместе привело к тому, что за инсайтом на долгое время закрепились атрибуты мгновенности и эмоциональной окрашенности.

При этом концепт «инкубация» как бы отделяет эту стадию от остального процесса решения, дает в качестве базовой модели творчества прерываемый процесс, что вполне могло сказаться на появлении самостоятельной линии исследования инкубации. Нужно отметить также, что указанные работы — это в основном описания, а не предположения о механизмах, хотя у Пуанкаре есть некоторые предположения о функциях эмоций на стадии неосознаваемой переработки. По его мнению, эмоции могут выполнять роль фильтра, отсеивающего неперспективные варианты решений и маркирующего лучшие (своего рода эстетическое чувство математика) (Пуанкаре, 1909). Однако эти идеи о механизмах на долгое время остались без внимания, чтобы потом вернуться в виде первых сигнальных моделей инсайта (Тихомиров, Виноградов, 1969, 1972, 1979; Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980), при том, что концепт «озарение» фокусировал взгляд исследователей только на финальной эмоции, на «ага!»-переживании. Кроме того, линейное описание процесса решения, заложенное в периодизацию Г. Уоллеса, наряду с модельными объектами изучения творчества (простые задачи), могло способствовать доминированию линейных моделей творческого процесса вплоть до последнего времени.

Гештальтпсихология дает экспериментальным исследователям творчества ключевой концепт, которым мы пользуемся до настоящего времени, — *инсайт*. Как мы уже говорили в первой главе и здесь несколько выше, история его появления вполне детективна. Напомним основное: В. Келер изначально занимается научением и интеллектуальным поведением животных, а вовсе не творчеством. Используемые им слова «Einsicht» («понимание, усмотрение закономерности») и чаще встречаемое *einsichtig* («разумное, осмысленное, выглядящее таковым [поведение]») являются скорее описанием, чем строгой концептуализацией (Ruiz, Sánchez, 2014). Последнее косвенно подтверждается и современными Келеру работами: в русском издании слово переводится как «понимание» без попытки обозначить его как специальный термин (Келер, 1930), а в работе Г. Уоллеса не

рассматривается как непосредственно рядоположенное озарению явление, хотя сама работа Келера анализируется (Wallas, 1926). Особое значение слову *Einsicht* придает английский перевод (*insight*) и то, что этот термин в дальнейшем был переосмыслен М. Вертгеймером и К. Дункером в контексте психологии мышления (Дункер, 1965б; Вертгеймер, 1987), причем работа К. Дункера изначально была написана на английском языке как магистерская диссертация, защищенная им в университете Кларка во время стажировки в США (Schnall, 2017). Английский термин *insight*, по мнению Г. Руиса и Н. Санчес, во-первых, закрепил за словом права концепта и, во-вторых, наделил его интеллектуальными и эмоциональными коннотациями (Ruiz, Sánchez, 2014), что в дальнейшем привело к его фактическому слиянию с концептом «озарение» и к появлению двух линий в исследовании инсайта (эмоциональной и когнитивной), обсуждение связности которых актуально и по сей день (Валуева, Медынцев, Ушаков, 2018; Danek, Kizilirmak, 2021). Помимо указанного, концептуализация гештальтистов обращает внимание на связь творчества с процессами зрительного восприятия. Это позволяет говорить о решении как об изменении видения проблемы и предвосхищает использование при объяснении механизмов решения такого термина, как репрезентация, являющегося одним из ключевых в теории задачного пространства.

Развитие психологии мышления в рамках когнитивных наук во многом определяется работами Г. Саймона и коллег (Саймон, Ньюэлл, 1965; Newell, Simon, 1972; Ericsson, Simon, 1980; Kaplan, Simon, 1990; Simon, 1999; et al.). Ключевой метафорой в этом подходе является метафора *задачного пространства* (*problem space*). Она позволяет удобно описывать характеристики процесса как продвижение в пространстве задачи, что весьма удобно для описания траекторий решения и использования средств (операторы, эвристики). Такая концептуализация снимает ограничения, связанные с видимой мгновенностью, и позволяет на одном языке описывать осознаваемые и неосознаваемые процессы, хотя авторы последние в основном

игнорируют. Кроме того, она позволяет формально описывать процесс и моделировать его протекание на архитектурах искусственного интеллекта. В качестве ограничений упомянем неспособность описать с помощью этой концептуализации качественные переломы в процессе, что привело к дискуссии о специфичности инсайтного решения.

Теория изменения репрезентации С. Ольссона, которую мы можем рассматривать как неогештальтистскую модель, привносит в психологию творчества концепт *тупика (impasse)*, заимствованный из работы К. Каплана и Г. Саймона. Использование метафоры тупика делает видимой проблему качественных изменений и предлагает инструментарий для описания стоящих за ней механизмов преодоления ограничений, налагаемых «сильной» репрезентацией. Интересно, что другой вариант концептуализации тупика как тупика в пространственном смысле (*blind alley*) (Thomas, 1974) не дает таких возможностей. «Пространственный» тупик — всего лишь одна из возможных траекторий решения, которая не отличается от остальных траекторий в пространстве задачи, в то время как состояние тупика (*impasse*) предполагает непригодность всего пространства задачи для достижения цели, позволяет говорить о механике его изменения. Наконец, эта концептуализация позволяет обратить внимание на негативную роль прошлого опыта в творческом решении, которая долгое время оставалась вне фокуса внимания исследователей. В качестве ограничений концептуализации стоит упомянуть то, что она оставляет без внимания процессы неосознаваемого поиска, рассматриваемые в парадигме исследования инкубации, и фиксируется только на части механизмов творческого решения (Weisberg, 2015).

Сказанное выше подтверждает наш исходный тезис о том, что метафоры, лежащие в основе концептов, действительно являются одновременно и ограничителем, и инструментом научного поиска и их рефлексия весьма полезна при анализе существующих и построении новых теоретических моделей.

Подводя итоги рефлексии методов и теоретических построений, используемых при исследовании творческого решения, сформулируем некоторые требования к ним, которые, с одной стороны, должны позволить вскрыть закономерности, заложенные в модель, с другой — не дать джастификационистских искажений.

Необходим анализ используемых в исследовании концептов, лежащих в их основе метафор и теоретических моделей, строящихся на основании концептуализации, на предмет их эвристических возможностей и ограничений. Данный анализ должен предполагать анализ исторического и социального контекста введения их в оборот и развития, их диалога с конкурирующими моделями, их языковых и культурных особенностей.

Выбираемый модельный объект (задача, кейс) должен отражать сущностные характеристики изучаемого явления. Изучаемые аспекты должны быть проявлены в нем в максимально доступном для регистрации и анализа виде. В идеале модельный объект, провоцирующий инсайтное решение, по всем параметрам, кроме исследуемых, должен быть уравнен с референтным объектом (обычно это нерешенная или неинсайтная задача), с которым осуществляется сравнение.

Должна существовать теоретическая модель используемого метода, отражающая связь измеряемого параметра с изучаемым явлением. Мы должны понимать разрешающую мощность метода и потенциальные искажения, которые он может вносить в данные. Метод должен быть максимально чувствительным к интересующим исследователя аспектам явления и при этом вносить минимальные искажающие влияния в протекание изучаемого процесса. Для инсайта такими аспектами прежде всего являются нелинейная динамика и сложная иерархия осознаваемых и неосознаваемых процессов, обеспечивающих творческое решение.



## **Часть 2. Когнитивно-регулятивная концепция инсайта. Эмпирическая и экспериментальная проверка её следствий**

Во второй части работы мы формулируем основные положения теории и анализируем результаты реализации исследовательской программы, направленной на её проверку.

Исследования в рамках данной программы проводились в период с 2012 по 2022 год автором и группой под его руководством. Работы выполнены в различных исследовательских парадигмах и их результаты представлены в стандартах, бытовавших на момент публикации отдельных данных. Анализируется 21 исследовательская серия с общим количеством 781 участник. Баланс испытуемых по половой принадлежности: 31,2 % мужского пола, 68,8 – женского. Возраст испытуемых в диапазоне от 17 до 63 лет с усредненным значением 23,1 год. Дисбаланс выборки по полу не является критическим, поскольку в проанализированной литературе отсутствуют выраженные половые различия в параметрах изучаемого нами явления. Теоретическая модель явления также не предполагает существенных различий, также различий между полами не выявлено и на полученном нами экспериментальном и эмпирическом материале.

Разрабатываемая теоретическая модель по мере получения результатов также претерпевала корректировки. Всё вместе это обуславливает некоторую эклектичность представляемых данных. Однако, несмотря на это, обсуждаемые далее результаты являются реализацией проверки целостной теоретической модели и их изложение представлено не в хронологическом порядке, а в логике проверяемой концепции. Таким образом, отдельные серии, проводимые вместе, могут оказаться в различных разделах этой части работы, а отсылка к одной экспериментальной серии возникать неоднократно. Кроме того логика структурирования компонентов модели многомерна, что не позволяет ее однозначно отразить в линейной структуре текста. Представленная здесь логика преимущественно отражает генезис модели,

логику рассуждения. При этом компоненты модели, выделяемые по иным основаниям, оказываются представлены в различных разделах.

В седьмой главе мы формулируем основные положения концепции, которая, на наш взгляд, позволяет продвинуться в решении ключевой проблем данной области: функциональной неоднородности инсайтного решения и существенной роли в нём функций разрушения или блокировки, наличного знания, создающего фиксированность на неадекватной репрезентации проблемы и мешающего ее решению.

В трёх следующих главах представлены результаты проверки модели и их обсуждение. В восьмой главе обсуждается исследование механизмов переструктурирования репрезентации, динамика когнитивных процессов, обеспечивающих переструктурирование и роль рабочей памяти в этом процессе. В девятой главе обсуждаются результаты исследования связи фиксированности, тупика и механизмов его преодоления. Обсуждается роль управляющих функций в данном процессе. В десятой главе рассматривается исследование системы неосознаваемой регуляции инсайтного решения, обеспечиваемой эмоциями метакогнитивными чувствами, обсуждается вопрос о динамике и механизмах процессов регуляции, цикличности инсайтного решения.

Два последних раздела посвящены подведению итогов исследования. В одиннадцатой рассматриваются вопросы о месте разрабатываемой концепции в корпусе знаний об инсайте, обсуждаются ограничения концепции и её основные положения в контексте полученных в ходе реализации исследовательской программы результатов. В заключении формулируются основные выводы, обсуждаются возможные варианты практического применения выявленных в ходе исследований закономерностей и перспективы дальнейшего развития исследований инсайта и творчества в целом.

## Глава 7. Когнитивно-регулятивная концепция инсайта

В данной главе мы систематизируем наши авторские взгляды на закономерности организации инсайтного решения. Здесь предлагается концепция данного явления, построенная с учётом состояния дел и достижений в области исследования инсайта, а также позволяющая решить ряд ключевых вопросов, обозначенных нами в первой части: о специфичности и единстве процесса инсайтного решения, о его слабой осознаваемости и причинах, стоящих за этим (участие низкоуровневых процессов в построении инсайтного решения, существенная роль механизмов преодоления негативного влияния прошлого опыта, эмоциональная регуляция процесса). При построении концепции и теоретической модели описывающей явление в её рамках, а также при выборе средств проверки теоретических построений, мы учитываем принципы, сформулированные в шестой главе данной работы. Глава состоит из четырёх разделов. В первом разделе **«Язык описания и словарь концепции»** обозначаются терминологические рамки концепции. Во втором – **«Феномен инсайта и сомнения в нём»** осуществляется попытка реконцептуализации инсайта, необходимая для того, чтоб ключевые его особенности, которые ранее оставались за пределами рассмотрения, попали в фокус внимания исследователей. В третьем – **«Основные позиции концепции»** систематически излагаются ее основные положения. В четвёртом разделе седьмой главы **«Эмпирико-методический аппарат концепции»** обсуждаются основные методы и парадигмы исследований, составляющих эмпирический цикл данной работы.

### 7.1. Язык описания и словарь концепции

Научное знание об инсайте, как и любое научное знание вообще, предполагает диалог: теоретических моделей, теории и эмпирики, известного и нового. Чтобы занять свое место в уже существующей системе знаний,

каждая новая концепция, теоретическая модель или эмпирический факт должны быть с нею соотнесены. При этом каждый эмпирический факт, интерпретируемый в контексте разных теоретических моделей, может рассматриваться как следствие различных причин: например, феномен остановки решения — как невозможность продвижения в существующем пространстве задачи (тупик) (Ohlsson, 1992), или как скрытая от субъекта активность, направленная на поиск решения (инкубация) (Wallas, 1926).

Различные теоретические модели и концепции также требуют соотнесения. Они могут использовать плохо сопоставимую терминологию, отталкиваться от разных базовых метафор и допущений. Например, все репрезентационистские модели инсайта строятся на конструктивистских предположениях о наличии у субъекта «вторичной реальности», репрезентации, оперируя с которой он в дальнейшем может выстраивать свою активность в первичном мире (Duncker, 1945; Newell, Simon, 1972; Ohlsson, 1992). Представления эти восходят к картезианскому гомункулу или даже в некотором смысле к миру идей Платона. С другой стороны, антирепрезентационисты говорят о механизмах обратной связи как основном средстве взаимодействия и коммуникации субъекта и мира (Gibson, 2002), что встречается в работах, посвященных мышлению, — например, в текстах И.Ф. Михайлова и С. Ольссона (в поздний период) (Ohlsson, 2011; Михайлов, 2015). При таком варианте построения модели мышления наличие «вторичной реальности» является излишним.

Существенные трудности также создает активное использование слов, бытующих в обыденном языке, в качестве ярлыков терминов и концептов. Для наук об обществе и человеке это вдвойне актуально. С одной стороны, одинаковыми словами мы можем называть разные явления, создавая терминологическую омонимию. Так, под инсайтом, например, может пониматься как переживание внезапно найденного решения, так и весь процесс решения (см. редакторскую статью в специальном выпуске «*Journal of Cognitive Psychology*» (Danek, Kizilirmak, 2021)). С другой стороны,

распространено использование синонимических описаний, одно и то же явление в тексте может называться разными словами. Так, могут пересекаться явления, описываемые как тупик (Ohlsson, 1992) и инкубация (Wallas, 1926), обнаружение функционального решения К. Дункера (Duncker, 1945) соответствует переструктурированию репрезентации С. Ольссона (Ohlsson, 1992) и т.д. Это не означает, что мы должны совершенно отказаться от подобной практики и, следуя рецепту Кеттела, вводить искусственные слова для обозначения конструкторов, но определенная система в терминологии и ее использовании в построении концептуального аппарата нужна.

В текстах социологов бытует представление о «языке описания» (Вахштайн, 2021), под которым подразумевается система построений, размечающих изучаемую реальность, априорная для возможного эмпирического исследования. Язык описания предполагает наличие некоторого концептуального аппарата, терминологии и правил, которые ориентированы в большем смысле на когерентную модель истины. Такой язык может быть в разной степени формализован и жестко закреплен. Для него важна в первую очередь внутренняя согласованность построений, позволяющая максимально полно описать отражаемое явление и вступить в диалог с конкурирующими концепциями.

В нашем случае язык описания может служить некоторым координатным пространством, на основании которого возможно построение концепции инсайта и коммуникация ее со всем корпусом знаний и теоретических построений об инсайте и родственных ему явлениях. В то же время предполагается, что само теоретическое построение предполагает уже ориентацию на корреспондентные модели истины, позволяющие сформулировать проверяемые эмпирически следствия (Popper, 1984).

Соответственно, прежде чем перейти к формулировке базовых позиций концепции, нам нужно договориться о языке описания: определить ключевые термины, референтные для нас теоретические построения и правила построения теорий.

Поговорим о тезаурусе нашей концепции.

Понятие *инсайта* — во многом «зонтичный» термин. Он предполагает максимально широкую демаркацию области исследований, где границы определяются по внешнему сходству изучаемого. Такие термины бесполезны при построении верифицируемых моделей, но позволяют удержать в едином дискурсе исследования, близкие по предметной области. Такая широта понятия инсайта прослеживается уже в ранней истории его употребления. Как мы упоминали в первой и шестой главах данной работы и как писали коллеги (Валуева, Медынцев, Ушаков, 2018), мы имеем две ветви понимания инсайта: 1) акцентирующая внимание на проникновении в суть проблемы, понимание ее глубинной структуры и ведущая родословную от Einsicht В. Келера и 2) идущая от А. Пуанкаре и Г. Уоллеса, Illumination — «озарение». Первая фокусирует внимание на когнитивном моменте, на понимании проблемы, переструктурировании ее в терминах гештальтистов, вторая — на эмоциональной составляющей. Собственно, эта двойственность присутствует и в современном использовании термина «insight» (инсайт) и рефлексруется также в современных работах (Danek, Kizilirmak, 2021). Под инсайтом может пониматься изменение репрезентации (representation change) (Ohlsson, 1992) или эмоциональная реакция, связанная с обнаружением решения («ага!»-реакция, «aha!»-reaction) (Danek, Wiley, 2017). Важным в данном термине является фиксация двойственной когнитивной и эмоционально-регулятивной природы инсайтного решения, которая существенна для понимания механики данного процесса.

Поговорим сначала о ключевых для понимания концепции терминах, рассматривавшихся нами ранее и для удобства еще раз рассматриваемых концентрированно в данном разделе.

Соотнесение понятий *инсайт и творчество* необходимо для понимания экологической валидности нашей концепции и тех теоретических построений, которые используют инсайт как ключевой термин. В тех из них, которые рефлексуют соотношение творчества и инсайта, инсайт

рассматривается как содержательная (мыслительная) сторона творчества (Duncker, 1945; Ohlsson, 1992), то, что моделируется в исследовании и к чему относятся выявленные закономерности, т.е. творчество понимается как сложное явление человеческой практики, направленное на получение нового знания, приводящего к созданию полезного для общества продукта, инсайт (инсайтное решение) же рассматривается как мыслительная его составляющая (важная, наряду с культурным и историческим контекстом, мотивационными и личностными особенностями творца и др.), изучаемая изолированно. Такое выделение приводит к возникновению одной из самостоятельных парадигм исследования творчества — *решения инсайтных задач (insight problem solving)*. Эта парадигма занимает свое место в ряду таких, как изучение креативности как способности (Guilford, 1967; Torrance, 1967; Дружинин, 1999; Богоявленская, 2020), исследование феноменологии творчества (Кедров, 1970; Klein, Jarosz, 2011), анализ личностных особенностей творца (Маслоу, 2008; и др.). Парадигма эта предполагает моделирование в лабораторных условиях мыслительного процесса, специфичного для творческого акта. При этом в качестве модельного явления, референтного творческой проблеме, используется мыслительная, или творческая (инсайтная), задача.

Термины *«инсайтная задача»* и *«инсайтное решение»* также необходимо рассматривать в паре, поскольку это способствует пониманию логики большинства исследований инсайта. Подробнее данный вопрос обсуждался во второй части шестой главы. Если изучаемым явлением является инсайтное решение (инсайт) — мыслительный процесс, включающий в себя работу специфических подсистем, направленных на преодоление ограничений прошлого опыта и поиск оригинального решения, то инсайтная задача является моделью проблемной ситуации, на процессе решения которой изучается мышление и инсайт, в частности. Когда мы говорим, что для исследования инсайта используем инсайтные задачи, то понимаем под этим, что такая задача в неслучайном количестве случаев должна провоцировать инсайтное решение. Критерии, на которые исследователи опираются в этих

случаях, могут быть различны: структурный (задача устроена так, что для решения с необходимостью требуется изменение репрезентации), традиционный (задача используется при исследовании инсайта в классических работах, посвященных данной проблеме), интуитивный (автору кажется, что данная задача должна решаться инсайтно). Первые два критерия оправданы, а третий сомнителен. В целом использование парадигмы инсайтных задач вполне оправданно, так как действительно в целом на выборках такие задачи провоцируют инсайтное решение вне зависимости от воздействия каких-либо дополнительных переменных.

Во второй главе мы подробно обсуждали *специфичность/неспецифичность инсайтного решения*. Существуют две стороны данной проблемы. Первая — представление о специфических механизмах, отличающих инсайтное решение от решения по алгоритму (Ohlsson, 1992; Metcalfe, Wiebe, 1987 и мн.др.), и в этом плане разделение важно для понимания специфики механизмов инсайтного решения, которые, как мы уже показали, относятся преимущественно не к мыслительным процессам. Вторая — представление об отличии инсайта от феноменально похожих явлений (чувство «на кончике языка», обнаружение объектов в затрудненных условиях восприятия и т.п.). В этом случае, наоборот, подчеркивается встроенность инсайта в мыслительный процесс. Такое противопоставление важно для обозначения границ явления, понимания функций неммыслительных компонентов инсайта в процессе решения и выбора адекватных методов исследования.

Вопрос о *единстве инсайтных процессов* обсуждался в третьей главе, где мы говорили о том, что, несмотря на наблюдаемое разнообразие процессов, участвующих в инсайтном решении, существуют инварианты, обеспечивающие основные его функции: преодоление ограничений существующего знания, поиск нового варианта решения, управление неосознаваемыми низкоуровневыми процессам, выполняющими первые две указанные функции. Кажущаяся мозаичность феноменологии инсайтного



решения обусловлена широким разнообразием привходящих условий и опыта субъекта, а также параллельностью и гетерохронностью протекания осознаваемых и неосознаваемых процессов при инсайтном решении.

**Новое и новизна** рассматриваются как существенные характеристики инсайтного решения. Подробнее мы коснемся этого в следующих параграфах, здесь отметим только принципиальную несводимость понимания новизны инсайтного решения к новизне онтологической (создание никогда-не-бывшего) и новизне субъективной (создание или нахождение незнакомого). Мы подчеркиваем два основных аспекта новизны: преодоление известного и построение на его основе с учетом текущих целей продукта, являющегося одновременно соотносимым с прошлым опытом, несводимого к нему и соответствующего параметрам цели.

**Высокоуровневые и низкоуровневые процессы** — часто встречаемое деление, в некотором смысле также «зонтичный» термин. Под высокоуровневыми могут пониматься осознаваемые процессы (низкоуровневые при этом неосознаваемы или плохо осознаваемы), что характерно для двусистемных моделей мышления (Пономарев, 1960; Аллахвердов, 2006; Аллахвердов и др., 2015; Канеман, 2014). Могут рассматриваться процессы, управляемые целью (высокоуровневые), и процессы, управляемые стимулом, ситуацией. В некотором смысле такая дихотомия логична для спора концепции мониторинга прогресса (модель, предполагающая доминирование высокоуровневых процессов) (Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004 и др.) и теории изменения репрезентации (доминирование низкоуровневых процессов) (Ohlsson, 1992). Речь может идти о специфических мыслительных процессах (операции, применение операторов, эвристики и т.д.) и о процессах, сопровождающих и обслуживающих инсайтное решение (рабочая память, изменение параметров функционирования внимания и т.д.). Также этот термин может относиться к следующим дихотомиям: контролируемые и автоматические процессы, эволюционно более новые или древние процессы, процессы, связанные с

работой семантики или сети. При этом авторы обычно ориентируются на несколько признаков при противопоставлении инсайтных процессов неинсайтным. Например, в представлениях С. Ольссона об организации механизмов разрушения актуальной репрезентации речь идет о неосознаваемых, автоматических процессах, о процессах, организованных по принципу функционирования нейронной сети (Ohlsson, 2011). Данное использование термина, с одной стороны, требует систематизации (что частично осуществляется нами в главах 2 и 5), с другой — является естественным инструментом первичного концептуального членения изучаемого феномена.

Ранее мы говорили о терминах и явлениях, относящихся к исследуемой области в целом. Далее обсудим термины и явления, относящиеся к более частным вопросам его структуры, динамики и методов. Сначала поговорим о ряде терминов, имеющих отношение к структурным характеристикам инсайта.

Термин *«репрезентация»* важен для моделей инсайта, предполагающих «вторичную реальность», даже если он в них не употребляется, — как, например, в концепции К. Дункера (Duncker, 1945). В качестве базового мы будем ориентироваться на понимание репрезентации, предлагаемое С. Ольссоном, который подразумевает под ним особым образом упакованные (схематизированные) знания об условиях задачи и способах оперирования ими (Ohlsson, 1992). Используются понятия *актуальной (текущей) репрезентации*, т.е. представления о параметрах задачи в некий момент решения (понятие, сходное с представлениями о репрезентации Г. Саймона (Newell, Simon, 1972)), и *инициальной репрезентации*, возникающей у субъекта в начале решения, а в случае инсайтного решения — неадекватной для нахождения ответа, имеющей конфликт (по К. Дункеру) с репрезентацией цели.

Используя понятия *«контроль»* и *«управляющие функции»*, мы говорим о совокупности процессов, обеспечивающих целенаправленность инсайтного решения и преемственность изменения репрезентации в процессе

его протекания. Эти понятия соотносимы с такими конструктами как функционирование управляющих функций (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Reverberi et al., 2005; et al.), работа соответствующего блока рабочей памяти (центральный исполнитель) (Robbins et al., 1996), параметры работы внимания (Gasper, Clore, 2002), работа определенных систем мозга (Reverberi et al., 2005; Kounios et al., 2006; Kounios, Veeman, 2009; et al.). Во всех случаях речь идет о структуре, участвующей в организации изменения репрезентации и имеющей меняющиеся функции на каждом из этапов решения. Размытость понимания указанных терминов, по сравнению со специальными отраслями, изучающими перечисленные выше явления, связана с системностью изучаемого феномена (инсайта) и задачами, стоящими перед исследователями на данный момент: фиксация роли упомянутых структур в инсайтном решении и соотнесение их работы с процессуальными характеристиками инсайта. Предполагается, что дифференцировка данного конструкта — задача следующих этапов исследования инсайтного решения (подробнее об этом см. главу 2).

*Эмоции, метакогниции и метакогнитивные чувства (переживания)* рассматриваются вместе в результате того, что при анализе инсайтного решения, преимущественно неосознаваемого, методически сложно разделить метакогнитивные и эмоциональные компоненты переживания субъекта. Эмоции и метакогнитивные чувства, очевидно, являются стороной субъективного переживания процессов регуляции и могут рассматриваться как маркеры происходящих событий или механизмы, эти события запускающие. В тексте мы говорим о сигнальных и триггерных функциях данных компонентов решения. При этом, говоря про сигнальные функции, в основном имеем в виду метакогнитивные чувства, а говоря о триггерных, переключательных функциях (изменение параметров внимания и т.д.), чаще говорим об эмоциях (подробнее об этом — в главах 2 и 5).

*Рабочая память в контексте исследования инсайта* рассматривается как структура, связывающая функционирования процессов контроля и изменения репрезентации. В качестве базовой модели используется

первоначальная модель А. Бэддели и Г. Хитча, предполагающая наличие двух уровней организации: управляющего и подчиненного (Baddeley, Hitch, 1974). Несмотря на наличие иных моделей рабочей памяти, разрабатываемых для описания ее функционирования при работе других психических процессов, для исследования инсайта она остается актуальной в том числе и потому, что разрабатывалась для описания работы ее в аналогичных задачах. Безусловно, модель нуждается в корректировке, что может быть одной из точек роста в плане теоретических представлений об инсайте и процессах, его обслуживающих (подробнее об этом см. главу 2).

Необходимо обозначить несколько терминов, отражающих *процессуальную природу инсайта*: тот факт, что инсайтное решение представлено различными по функциям и содержанию периодами, и то, что свойством инсайтного процесса является цикличность (повторяемость стадий (этапов) в случае, если первое найденное функциональное решение оказалось ложным).

Под *этапом* понимается качественно специфичный по своей функции и составу процессов период решения. Вопрос о количестве и содержании этапов подробно обсуждается в главе 3, там же обсуждаются и остальные термины и явления, связанные с динамическими характеристиками инсайта. *Стадия*, по сути, используется в качестве синонимичного термина. Оттенок его использования отражает цикличность смены этапов решения, возможность их повторения.

Появление терминов *«режимы работы»* и *«ключевые события»* вдохновлено циклической моделью инсайтного решения М. Оллингера и коллег (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Данная модель предполагает работу познавательной системы в зависимости от пригодности текущей репрезентации для решения: разработка (репрезентация обеспечивает продвижение к цели) или поиск (адекватная репрезентация задачи отсутствует). К переключению режимов ведут ключевые события: тупик (текущая репрезентация перестает способствовать продвижению в задачном

пространстве) и обнаружение функционального решения, момент «ага»-переживания (выстраивается перспективная для решения репрезентация). Тупик ведет к переключению с режима разработки на режим поиска, нахождение функционального решения переключает режимы в обратном направлении. Можно отметить неравнозначность указанных периодов (этапов, стадий): режимы, как правило, более длительны и содержательно монотонны, события — содержательно насыщены и кратковременны. В качестве модели по умолчанию мы ориентируемся на данный подход, называя иногда режимы и события этапами (стадиями), чтобы иметь возможность соотносить наши результаты и теоретические построения с обширным корпусом классических работ, использующих данную терминологию.

Смена этапов решения соотносима с работой двух специфичных для инсайта *подсистем (модулей, функциональных систем)*: *подсистемы преодоления тупика*, которая активизируется в момент наступления данного ключевого события и направлена на подавление актуальной репрезентации, и *подсистемы конструирования*, которая функционирует на этапе, соответствующем режиму поиска. Оба этих модуля являются специфическим компонентом инсайтного решения, отличающим его от решения рутинного, а период их работы соотносим с периодом работы процессов интуитивного уровня, по Я.А. Пономареву (Пономарев, 1976; Пономарев, 1999).

Обсудим ряд терминов, связанных с методической стороной исследования инсайта, которые нами вводятся или определяются. Выше уже сказано о методе решения задач как главном способе исследования творчества в психологии инсайта, здесь же речь пойдет о более частных вещах.

***Косвенные методы исследования инсайта*** — методы, позволяющие судить о характеристиках и процессе инсайтного решения, регистрируя сопровождающие и обслуживающие его процессы (параметры функционирования внимания, загрузки рабочей памяти, познавательной активности физиологических процессов и т.п.). Для того, чтобы адекватно использовать данные методы, необходимы представления о механике

соотношения инсайтного решения и процессов, его сопровождающих, о соотношении объекта (инсайта) и его «тени». В качестве синонимичного применяется также термин «методы тени». Подробнее вопросы, касающиеся методов исследования, рассмотрены в главе 6.

Метод регистрации динамики загрузки рабочей памяти получил название *когнитивного мониторинга*. Данный метод восходит к мониторингу, использованному Д. Канеманом при проверке следствий ресурсной модели внимания (Kahneman, 1973). Суть его заключается в том, что в процессе решения основной задачи испытуемому периодически предлагается вторичная. По показателям эффективности выполнения вторичного задания на отдельных временных отрезках можно судить о степени загрузки конкретного блока рабочей памяти конкретной задачей. Метод в некотором смысле обратен *методу дистракции*, где показателем является уменьшение эффективности решения основной задачи при воздействии дополнительной. Метод дистракции также используется нами, — в частности, в варианте точечной дистракции, когда воздействие осуществляется не на процесс решения целиком, а на выбранный по оговоренным параметрам период (Маркина, Макаров, Владимиров, 2018; Markina, Vladimirov, 2019). Метод когнитивного мониторинга может рассматриваться как один из вариантов метода тени.

Метод *мониторинга метакогниций*, предложенный Дж. Меткалф, предполагает периодическое оценивание своих состояний и знаний о процессе протекания решения (Metcalf, Wiebe, 1987). Он позволяет регистрировать динамику метакогнитивного мониторинга решения (процесса, выполняющего функции контроля и ориентировки в пространстве задачи).

*Познавательная (гностическая, эпистемическая) активность* — активность субъекта, направленная на уточнение условий задачи, а не на непосредственное достижение результата. Она может регистрироваться в виде движений руки (Тихомиров, Терехов, 1964), компьютерной мыши (Spivey, Dale, 2006), глаз (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001), манипуляций элементами

задачи без учета способа их осуществления (перемещение тех или иных объектов) (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Регистрация подобных видов активности является ценной разновидностью косвенных методов.

*Поведенческие маркеры режимов и событий инсайтного решения* — это совокупность сопровождающих решение поведенческих, мимических и пантомимических паттернов, которые могут быть содержательно проинтерпретированы в контексте событий, происходящих во время решения. Они могут отражать эмоции (улыбка, поднятие бровей при «ага»-переживании) или познавательную активность (взгляд, направленный в одну точку, как поведенческое проявление внутреннего внимания) (Филяева, Коровкин, 2015; Владимиров, Бушманова, Макаров, 2021). Данные маркеры важны для событийной разметки решения, позволяющей анализировать динамику сопровождающих процессов не формально, а в привязке к событиям инсайтного решения. Кроме того, они позволяют определить стадию решения для использования методов подсказки и точечной дистракции на определенных его стадиях.

## **7.2. Феномен инсайта и сомнения в нём**

Как мы говорили в предыдущей главе, на протяжении столетней истории изучения инсайта не сложилось традиции рефлексии объекта исследований. В качестве такового, как правило, рассматривается процесс творческого решения мыслительных задач и проблем, дающий принципиально новые результаты в том числе и для решателя. Авторы, стоящие на позициях специфических моделей инсайта, имплицитно предполагают, что субъективному переживанию открытия соответствуют психические процессы, приводящие к результату решения задачи (проблемы) и к этому самому переживанию. Когда речь заходит о методологии исследования инсайтного решения, авторы обычно допускают и используют методики, позволяющие вскрывать работу неосознаваемых механизмов, однако на уровне описания

феноменов и построения теоретических моделей они по-прежнему готовы опираться на житейские по своей природе интуиции. Критика моделей прямого доступа имеет достаточно давнюю историю. Еще Б.М. Кедров призывал с сомнением относиться к воспоминаниям ученых, совершивших открытие. Однако к практическим следствиям это привело только при рассмотрении объекта исследования (отчеты решателей о процессе), но не при анализе когнитивных искажений, возникающих у самих исследователей, создающих концепцию инсайта. Между тем, сама природа изучаемого феномена даже на уровне ее «наивной картины» заставляет относиться к самонаблюдению как источнику выделения и описания области исследования с большой осторожностью. Например, общим местом является указание на преимущественную неосознаваемость творческого решения. Кроме того, задуматься об адекватности использования наивных интуиций при построении теоретических моделей инсайта заставляют и факты ложных воспоминаний о процессе нахождения решения или двойственные их трактовки. В качестве примера можно привести случай Ф.А. Кеккуле в изложении Б.М. Кедрова (Кедров, 1970), к анализу которого мы обращались в первой и шестой главах. Описывая сложившуюся картину в рамках концепции В.С. Степина, мы можем сказать, что нынешние модели инсайта рефлексировать сложность и относительность объекта и метода, т.е. могут быть отнесены к неклассической науке, но забывают об учете роли ученого и его наивных интуиций в построении концепции, т.е. не достигают постнеклассического этапа (Степин, 2015).

К чему могут приводить и приводят такие построения? Прежде всего к общеметодологической ошибке *онтологизации феномена*. Причем проявляется эта онтологизация двояко: и как *онтологизация факта* (все, что наблюдается нами в процессе решения задачи, субъективно оцениваемом нами как творческий, по мнению наблюдателя имеет отношение к этому процессу, — например, «ага!»)-



переживания, согласно такому рассмотрению, являются обязательным компонентом инсайтного решения, и Дж. Меткалф и Д. Вибе, доказывая специфичность этого решения, в качестве основного аргумента указывают на то, что оно протекает субъективно иначе, чем решение по известному алгоритму (Metcalf, Wiebe, 1987)), и как *онтологизация механизма*: специфика инсайтного решения объясняется через специфику переживаний, сопровождающих решения; вспомним, например, о внезапном (хоть и не одномоментном) переструктурировании репрезентации, ведущем к инсайтному решению, упоминающемся в моделях, берущих начало в гештальтпсихологии (Duncker, 1945; Ohlsson, 1992).

На уровне конкретных моделей эта онтологизация проявляется в следующих спорных представлениях о процессе инсайтного решения:

*1. Переоценка роли нахождения решения, сопровождаемого «ага!»-переживанием, относительно других компонентов и этапов инсайтного решения.* В качестве главных событий инсайтного решения рассматривается момент обнаружения решения и (иногда) процесс его поиска. Эмоциям, входящим в комплекс «ага!»-переживания, присваивается роль одного из главных атрибутов инсайтного решения. При этом процессы, связанные с преодолением негативного влияния прошлого опыта, остаются вне фокуса внимания исследователей.

*2. Акцент на «новизне» полученного продукта без анализа природы этой новизны.* Обычно сама характеристика новизны решения либо не рефлексирована, либо сводится к пониманию новизны как изначально неизвестного, не предзаданного. В лучшем случае при этом говорится о субъективной природе новизны и индивидуальности решения. Сущность новизны в связи со спецификой инсайтного решения рассматривается довольно редко.

*3. Представление о линейности процесса,* связанное с тем, что феноменологически ситуацию решения мы анализируем фактически «с

конца», зная правильный ответ, к которому пришел, а следовательно, и должен был прийти решатель.

Разумеется, такого рода ошибки не являются единственными и свойственны не всем моделям, но они принципиально влияют на понимание логики и механики инсайтного решения и наиболее частотны.

Первая серьезная попытка ревизии феномена была осуществлена в рамках теории задачного пространства Г. Саймоном и его последователями (Newell, Simon, 1972; Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004; Weisberg, 2013; et al.). Авторы объявили ряд феноменов инсайтного решения (прежде всего «ага»-переживание) эпифеноменами, не имеющим ничего общего с механикой процесса решения, которая у инсайта по их мнению совпадает с другими вариантами решения и является движением в поле задачи, управляемым алгоритмами и эвристиками. Сам инсайт, наблюдаемый в некоторых случаях решения (часто отождествляемый авторами с «ага!»-переживанием), был рассмотрен как аномалия в рамках теории, и в каждом случае ему давались объяснения *ad hoc*. Это привело к негативистской трактовке объекта («инсайт – это не...»).

Такая постановка вопроса не позволяет строить самостоятельных моделей инсайта в случае, если явление имеет место, так как работать с отрицательным определением при теоретизировании невозможно. Подобный подход был бы полностью оправдан, если бы мы имели дело с явным эпифеноменом, все проявления которого экономичней можно объяснить с привлечением конкурирующих теоретических схем, как это было с моделью флогистона в химии и физике, например. Однако сама теория задачного пространства неспособна к объяснению регулярно появляющихся аномалий, которые связаны с феноменальным переживанием инсайта, и не претендует на трактовку ряда подобных ему явлений (чувство «на кончике языка», понимание и др.), а также связанных с ним (функциональная фиксированность и ее преодоление). В конце концов, к таким выводам приходят и сами сторонники теории задачного пространства и признают возможность

специфической механики инсайтного решения (Weisberg, 2015). Этот спор сторонников специфического и неспецифического подходов мы подробно обсуждали во второй главе. Таким образом, нам необходим другой способ реконструкции объекта, не уничтожающий его, но содержащий процедуры, позволяющие преодолеть «ловушки» феноменологии.

Такой подход, во-первых, должен базироваться на общефилософском принципе сомнения, постулируемом Р. Декартом (Декарт, 1989), что предполагает учет данных самонаблюдения, но только как свидетельств об одной из сторон изучаемого явления, а не единственного источника знаний о реконструируемом объекте. Необходимо соотнесение феноменологии инсайта с поведенческими данными, с данными о реструктурировании информации в процессе решения, с физиологическими процессами. На основе этого соотнесения нужно провести реконструкцию феноменов диссоциации осознаваемых и неосознаваемых процессов в инсайтном решении и дальнейший теоретический анализ, который позволит вскрыть природу таких расхождений.

Во-вторых, такой подход должен ориентироваться на анализ функционального предназначения изучаемого явления как на способ доказательства его независимости и онтологического статуса. Это предполагает поиск функций, которые может иметь инсайтное решение и только оно, — функций, необходимых для доказательства несводимости феномена инсайта к проявлению других процессов, задействованных в процессе решения задачи. Разумеется, реконструкция объекта должна проводиться параллельно с формированием концептуального аппарата теоретической модели. Здесь мы совершим только первое приближение к реконструкции явления инсайтного решения, которое и станет объектом конструируемой концепции. Построение этого объекта должно идти двумя путями.

Первый путь (путь «сверху») — теоретический, который должен базироваться преимущественно на поиске функции инсайтного решения и

отсечении тех проявлений, которые могут быть проинтерпретированы в рамках действий других процессов и подсистем, участвующих в решении задачи. Например, важными и неоспоримыми являются включенность любого процесса мышления в деятельность и роль мотивации в этом процессе, но данный аспект решения оказывается внешним относительно рассматриваемого нами явления и будет преимущественно нами проигнорирован. Функциональный анализ, в свою очередь, может быть осуществлен с помощью обратного конструирования с использованием функционально-генетического метода (мы анализируем, зачем мог возникнуть процесс, осуществляющий это инсайтное решение), а также с использованием прямого конструирования (функционально-телеологический анализ), где мы пытаемся понять, какими характеристиками должна обладать система для выполнения некоторой заданной функции. Функционально-генетический подход можно реализовать с привлечением знаний и исследований в рамках эволюционной психологии, функционально-телеологический — с привлечением знаний и данных из области наук об искусственном интеллекте. Оба варианта должны осуществляться в соотнесении друг с другом.

Второй путь — построение феномена снизу. Этот путь реализуется через сбор и систематизацию «новой феноменологии», или «новой эмпирики». Исследователь в этом случае не должен ограничиваться традиционными для психологии мышления самоотчетными, вербальными и результативными методами, но должен учитывать данные о неосознаваемых процессах, протекающих при творческом решении. Подобные методы мы обсуждали в предыдущей главе. Разумеется, конструирование «новой феноменологии» должно осуществляться в постоянном соотнесении с теоретическим путем построения объекта разрабатываемой концепции.

На наш взгляд, наиболее продуктивным для понимания природы инсайта будет обращение к *функционально-генетическому анализу*: нам необходимо понять, для чего могло возникнуть специфическое инсайтное решение, какие функции оно призвано выполнять. Обычно инсайт понимается

как способ внезапного получения качественно нового знания. При этом новизна не является специфическим атрибутом инсайтного решения, а рассматривается как присущая продукту мышления вообще.

Поставим следующий вопрос: есть ли какая-то польза для животного или человека, чтоб получить именно новые знания и сделать это именно внезапно? Про новизну и ее природу необходимо говорить специально, что мы и сделаем в следующем разделе. Здесь же отметим, что новизна обычно понимается как атрибут мыслительного решения в целом и не столь важна при понимании специфики инсайта. Внезапность же, скорее всего, имеет отношение не к скорости переработки, а как раз наоборот: понимание условий задачи и нахождение решения могут очень серьезно отстоять друг от друга во времени. Чаще даже на уровне субъективных переживаний внезапность связывается с трудностью и ее преодолением. Если мы вспомним работы В. Келера, чаще всего инсайтное решение демонстрируется в проблемных ситуациях препятственного типа: животное не может достичь цели тем способом, который ему привычен, которым оно умеет ее достигать (Köhler, 1921). Инсайт некоторым образом выступает как антагонист научения. Его главной функцией является не нахождение нового способа, а разрушение старого, не позволяющего достигнуть цели. Если такое предположение верно, становится понятной проблематичность переноса инсайтного решения: переносить, собственно, нечего (модуль или функциональная система, реализующая инсайтное решение, уничтожает старую репрезентацию, а новая строится в самостоятельном и независимом акте мышления, следующем за преодолением тупика). Опять же, здесь мы не хотим отвергнуть продуктивный компонент инсайтного решения, но просто меняем акценты и обращаем внимание на другой, традиционно игнорируемый его компонент.

Воспользуемся еще одним методом выявления возможной структурно-функциональной организации инсайта — *функционально-конструктивным анализом*. Попробуем выстроить непротиворечивую модель блоков, реализующих интересующие нас функции. В качестве области рассуждения

возьмем конструирование систем искусственного интеллекта (ИИ), которые должны выполнять заявленные нами функции (преодоление ограничений, наложенных опытом, и поиск нового варианта решения, соотносимого с опытом и условиями).

В когнитивной науке рассматривается три принципиально различающихся способа описания и моделирования познания: символичный, модульный и нейросетевой (см., например: Гершкович, Фаликман, 2018). Не вдаваясь в детали исследований искусственного интеллекта, поговорим о двух принципиально различных типах систем ИИ, базирующихся на двух из этих подходов, позволяющих объяснять и моделировать процесс решения проблем принципиально различными способами: *алгоритмический*, построенный на основе принципов символического подхода, и *нейросетевой*, базирующийся на коннекционистской модели переработки информации. Оба типа имеют свои достоинства и недостатки и, что более интересно, свои частично пересекающиеся множества задач, с которыми успешно справляются. Так, алгоритмические архитектуры хороши для формализуемых типов задач, а нейросети — преимущественно для плохо определенных. В некотором смысле работа алгоритмических архитектур напоминает работу осознанных процессов или системы 2, по Д. Канеману (Канеман, 2014), а работа нейросетей, скорее, похожа на неосознаваемые процессы и работу системы 1, хотя надо признать, что это достаточно условные аналогии. Задачи, которые, как правило, провоцируют у людей инсайтное решение, плохо решаются обоими типами архитектур. Рассмотрим, в чем состоит специфика успешного решения такого типа задач.

Подобные задачи предполагают смену «правил игры» по ходу решения, при этом в момент, неожиданный для решателя, и в изначально непредсказуемом направлении. Как уже говорилось, обе архитектуры в чистом виде на такое не способны. Вероятно, нужна какая-либо комбинация архитектур для соответствия сформулированному «техзаданию». Такая гибридная архитектура должна уметь:

- генерировать некоторые конфигурации входной информации различными способами;
- оценивать полученную конфигурацию в контексте требований задачи;
- отказываться от текущей конфигурации и запускать процесс по-новому в случае несоответствия результата требованиям.

В этом случае нам необходимы минимум две подсистемы (блока): одна (скорее всего нейросеть) будет генерировать вариант решения, другая будет выполнять функции мониторинга и релизера для перезапуска первой (это может быть как сеть, так и алгоритм). Если машина в какой-то мере аналогична в работе живому решателю, мы можем сделать ряд предположений о том, как процессы переработки информации могут протекать у него.

С некоторыми смелыми допущениями это будет выглядеть так:

- процессы в сознании и информационные процессы могут расходиться во времени и в содержании, поскольку с высокой вероятностью являются результатом работы различных блоков;
- важными процессами переработки информации при решении таких задач должны являться спонтанная генерация конфигурации обученной нейросетью (шаблон), сличение конфигурации с требуемыми параметрами, разрушение неподходящей конфигурации и повторный запуск генерации;
- очевидно, что процессы должны быть цикличны, цикл будет работать до тех пор, пока конфигурация не совпадет с требованиями условий.

Необходимо критически рассмотреть и часто упоминаемую при описании инсайта характеристику — «новизна» (*novelty*). Проблема новизны заслуживает отдельного внимания и отдельной фундаментальной работы. Здесь мы только обозначим в полемической форме интересующие нас аспекты данной проблемы.

Классические определения мышления говорят о нем как о процессе создания принципиально нового продукта. Однако данные определения часто

не предполагают раскрытия содержания самой новизны и, не рефлексировав, отсылают к ней как к чему-то общеизвестному. На первый взгляд, это оправдано, и при поверхностном знакомстве с темой нам кажется, что проблема нового и новизны должна быть тщательно разработанной философами. Однако, несмотря на наличие фундаментальных работ, посвященных проблеме нового (Ohlsson, 2011; North, 2013), сущность новизны находится в тени рассмотрения новизны в рамках методологии науки, где она представлена в контексте научной новизны, преимущественно в узкоутилитарном контексте: в контексте проблемы экономии ресурса науки как института (для оценки прорывности исследования, анализа проблемы повторных открытий и т.п.). Кроме того, как говорит автор фундаментального обзора по проблеме новизны М. Норт, за последние полвека новых идей в этой области практически не появляется, а классические сводимы к комбинаторному пониманию новизны: новизна как производное от известного на новом уровне обобщения (North, 2013).

Если мы возьмемся анализировать традицию, на которой строится классическое определение мышления А.В. Брушлинского, то будем удивлены еще больше (Брушлинский, 1970). Специально отметим, что мы сейчас не затрагиваем собственное понимание новизны А.В. Брушлинским (это мы сделаем позже), а говорим только о традиции рассмотрения новизны как атрибута мышления. Идея о новизне в этом определении через С.Л. Рубинштейна, марбургскую школу восходит к И. Канту и далее к работам рационалистов, в частности, Р. Декарта. Дело в том, что для Декарта, да и частично для Канта философия и теология были тесно связанными и взаимопроникающими областями, идея Бога органично входила в конструируемую философами картину мироздания и нуждалась в осмыслении. Именно способность к творению и созданию нового и рассматривается как одна из существенных характеристик Бога, а способность человека мыслить и творить — как реализация принципа подобия человека образу Божию (Декарт, 1994). Развитие подобных идей нетрудно обнаружить



и у современных религиозных философов. Так, Дж.Р.Р. Толкин рассматривает способность к творчеству (созданию новых вторичных миров) как проявление подобия людей Богу (Толкин, 2000). Таким образом, классическое академическое определение мышления имеет теологические (sic!) корни. И понимание новизны, восходящее к этим корням, отнюдь не проливает свет на природу мышления, особенно мышления творческого (инсайтного). Так, нужна ли нам специальная категория «новое» для понимания природы инсайтного решения? На первый взгляд, да. Здравый смысл подсказывает, что творчество порождает именно новые идеи, а С. Ольссон в своей монографии об инсайте посвящает целый раздел анализу новизны в научном, инженерном и художественном творчестве (Ohlsson, 2011). Однако необходимо разобраться, что же это за новизна, характеризующая творческое решение.

Прежде всего, необходимо отметить, что некоторые проявления новизны нас не интересуют с точки зрения рассматриваемого явления инсайта. Во-первых, нас не интересует онтологическое понимание новизны (новое как никогда не бывшее): в такой трактовке новизны производится простое сопоставление некоего объекта с совокупностью других объектов (всех-когда-либо-бывших) и указывается, что он отличается от всех (уникален). Такое понимание ничего не дает для представления о том, как устроен инсайт. Социальное понимание, рассматриваемое вторым, также не лучше. В этом случае мы констатируем неизвестность какого-то объекта, явления или закономерности социуму, но такое понимание нового также не приближает нас к знанию о механизмах творчества, а кроме того, еще и обогащает парадоксом субъективной новизны: считать ли с этих позиций новым открытие школьником для себя базовых принципов теоремы Пифагора, которая давно известна социуму? Идея субъективной новизны — нахождения результата, неизвестного субъекту, — присутствует в работах А.В. Брушлинского (Брушлинский, 1970). Это, несомненно, важно как констатация того, что новизну надо рассматривать в контексте конкретного мыслительного акта, который осуществляется в данный момент времени, но для понимания

принципиальной необходимости говорить о новизне нам недостаточно и этого.

Как ни парадоксально, обращение к термину «открытие» и напоминание о случае открытия геометрической закономерности человеком, геометрии не учившимся, описанное Платоном в одном из диалогов, может навести нас на понимание новизны, которое будет полезным для понимания природы инсайта. Дело в том, что такое новое, как ни странно, новым не является. Точнее, не является абсолютно новым. Это справедливо для онтологического аспекта: ученый открывает и без него существующую закономерность, инженер создает механизм, который подчиняется ограничивающим требованиям среды (например, самолет, в конструкции которого не соблюдены правила аэродинамики, никуда не полетит), даже художник создает произведение, которое понятно зрителю (реальному или идеальному). Если это произведение принципиально непонимаемо, то оно неотлично от какофонии и хаоса. То же справедливо и для аспекта субъективно-познавательного. Так, уже упоминавшийся Дж.Р.Р. Толкин содержательно говорит о новом как об интерпретации. Новое — это перепонимание и переописание известного факта на известном языке, но в не встречавшейся их комбинации. При этом новое обязательно должно быть включено в контекст. Показателен в этом смысле образ, используемый Толкиеном для иллюстрации: он говорит том, что легко придумать зеленое солнце, но сложно описать мир, в котором оно будет естественным (Толкин, 2000). Отметим, что важна не новизна сама по себе, а еще и учет контекста, в котором она появляется. Так, в работах, посвященных разработке систем ИИ, решающих проблемы, показано, что способность к генерации новых (оригинальных) вариантов оперирования элементами сама по себе не приводит к успеху. Оптимально сочетание способности генерировать новое и учета требований цели (Сисси, Gomez, 2011; Mouret, 2011)

Еще один ключ к пониманию природы нового содержится в работах Г. Башляра и Т. Куна. Оба автора, говоря о научном творчестве, описывают

события качественных изменений: эпистемологический разрыв (epistemological rupture) (Bachelard, 2002) и парадигмальный сдвиг (paradigm shift) (Кун, 2003). Суть этих событий в том, что в определенный момент времени научная мысль сталкивается с невозможностью объяснения новых фактов с помощью существующих объяснительных схем, что ведет к формированию новых объяснительных моделей, которые одновременно и качественно отличаются от предыдущего знания, и связаны с ним содержательно. Таким образом, то новое, которое находится в процессе научного творчества, обязательно является развитием известного. Но оно — одновременно и антитеза этого известного. Очень хорошо это иллюстрируется одним из представлений о том, как устроено талантливое музыкальное произведение. Каждое дальнейшее разрешение ноты должно быть неожиданным, иначе это будет гамма, но в то же время и ожидаемым, иначе мы будем иметь дело с какофонией (Huron, 2006). Похожие закономерности существуют и для других эмоциональных и эстетических впечатлений. Так, эффект «зловещей долины» (uncanny valley effect) предполагает, что наибольший страх и отвращение у человека будет вызывать наблюдение за действиями робота, максимально похожего на человека, но при этом заметно отличающегося (Mori, MacDorman, Kageki, 2012). О близких механизмах в поэзии говорит С. Лем: «Во время высказывания всегда возникают ожидания (предвосхищения) того, что именно должно появиться (прозвучать как продолжение фразы), на это и “настраивается” воспринимающий, благодаря чему удивление, или скорее потрясение сильнее (причем, наверно, аффективно, а не семантически), когда мы не слышим такого БЛИЗКОГО и соответствующего “предикативной голове кометы”, а наоборот, из антиподов “хвоста кометы”, или бог знает из какой адской темноты высунувшись, звучит продолжение фразы, совершенно не то, которое мы ожидали, а то, которое начинает означать для нас что-то понятно-непонятное: именно так появляется поэзия, т. е. в потоке высказывания будто бы формируется некий кристалл (он не должен, но может быть странным сверх меры)» (Лем, 2009, с. 675).

Отметим, что С. Лем, в отличие от ранее приведенных авторов, акцентирует внимание в большей степени на разрыве с ожидаемым и практически ничего не говорит о преемственности этому ожидаемому. И Д. Хьюрон, и М. Мори, и С. Лем пишут об эмоциональной окраске переживания двойственности этого нового иного, при этом оно окрашено полярными валентностями: положительной (в эффектах, описываемых Хьюроном) и негативной (в эффекте Мори).

Приведем данные эмпирического исследования связи переживаний новизны, приятности и интересности. Д. Берлин в своем исследовании показывает прямую линейную связь между ними (Berlyne, 1970). Все это согласуется с функцией эмоций отражать в большей степени не достижение ожидаемого результата, а отмечать результат изначально малопредсказуемый, которую подчеркивают многие из моделей, относящихся к теориям предсказательного кодирования (подробнее об этом см. главу 5 (Бернштейн, 1990; Friston, 2010; Rosen, 2012; Clark, 2013 et al.)). Механизмы, с помощью которых происходит такое движение от известного к новому, возможно, родственны механизмам ассимиляции и аккомодации, по Ж. Пиаже (Пиаже, 2004), и механизмам анализа через синтез, описанным в отечественной психологии мышления С.Л. Рубинштейном (Рубинштейн, 1958).

Итак, если понимать новизну в житейском общеупотребимом смысле, то результаты инсайтного решения не обязательно обладают новизной. Новизна в контексте инсайтного решения — это одновременно преодоление и развитие известного. Интересно, что и участие эмоций в инсайтном решении отражает эту двойственную природу: связности результата с ожидаемым, но его итоговую неожиданность.

Таким образом, реконструкция феномена позволяет обратить внимание на ряд компонентов события инсайта, на которые ранее оставались в тени или не рассматривались в едином контексте. Постараемся максимально компактно и целостно описать полученный феномен.

*Инсайтное решение предполагает процесс изменения «вѣдения» условий задачи решателем. Осознаваемые и неосознаваемые процессы переработки информации расходятся в своей динамике и содержании: первый предполагает удержание требований, сличение с ними построенных конфигураций (если эти конфигурации доступны сознанию), попытки целенаправленно использовать известные схемы; второй осуществляет рекомбинацию элементов условий и поиск новых элементов в направлении построения максимально экономичной конфигурации, сопротивляется изменению конфигурации в направлении, отличном от максимально экономичного. Процесс предполагает чередование циклов построения устойчивых конфигураций, которые могут осознаваться как гипотезы или, не осознаваясь, содержательно вызывать переживание невозможности дальнейшего движения (переживание тупика) и разрушения этих конфигураций; циклы завершатся при совпадении построенной конфигурации с требованиями решения. Преодоление экономичной, но не соответствующей требованиям задачи конфигурации является существенным для решения. Яркие эмоции («ага!»)-переживание и негативные эмоции, связанные с нахождением в тупике) могут сопровождать как процесс обнаружения, так и процесс отказа от неудачной конфигурации. Функции их — управление процессом поиска решения, переключение режимов и сигнализация о достижении цели и обнаружении нового решения.*

Такое описание феномена эвристично для дальнейшего построения будущей концепции, позволяет выделить ее основные компоненты и поставить ряд вопросов об их организации и закономерностях их функционирования.

### 7.3. Основные позиции концепции

Постараемся на основе сконструированного объекта построить основные теоретические предположения о природе его функционирования. Собственно, сконструированный объект также уже является частью концепции. Положения мы будем представлять в виде тезисов, определяя по ходу введения основные используемые термины (будут даны эскизные рабочие определения). Тезисы мы будем по возможности располагать в соответствии с логикой описания. Ориентируясь на описания структур научных концепций в работах, посвященных принципам построения научного знания (Лакатос, 1967; Поррет, 1984; Кедров, 1990; Пископель, 1999; Bachelard, 2002; Кун, 2003; Пиаже, 2004; Юревич, 2005; Карпов, 2015а и др.), будем придерживаться следующей последовательности:

- компоненты инсайтного решения,
- функциональная структура инсайтного решения,
- процессуальное строение инсайтного решения (синтагма инсайта),
- ограничения концепции.

Отдельно в соответствующих разделах будут обсуждены вопросы соотношения концепции с другими теоретическими построениями, исследовательской методологии и построения проверяемых эмпирических следствии концепции и построения программы исследований.

Ключевое понятие концепции – инсайтное решение. Реконструкция объекта нашей концепции требует, прежде всего, его *функционального определения*. Под инсайтным решением понимается частный случай процесса решения задачи или проблемы, который с необходимостью для эффективного достижения результата требует отказа от наиболее интуитивно простого способа его достижения, подсказываемого опытом или структурой задачи. Отметим, однако, и то, что преодоление простого способа является функцией только одного, но ключевого с точки зрения функций инсайта этапа процесса

– процесса преодоления тупика. Вторая функция, которая реализуется на остальных этапах решения – напротив генерация максимально интуитивно простого способа решения.

Инсайтное решение рассматривается как информационный процесс. Предполагается, что человек решает задачу на основе работы с репрезентацией ее условий и требований. Репрезентация понимается предельно широко как обобщенное и опосредованное отражение условий задачи с учетом контекста прошлого опыта и понимания актуальной ситуации. В репрезентацию включены отраженные элементы условий и связи между ними (структура), а также правила и тенденции ее изменения (процессуальное строение). Компонент репрезентации, отражающий требования задачи, задает детерминирующую тенденцию и формирует проблемный комплекс. Идею детерминирующей тенденции мы заимствуем из работ Вюрцбургской школы (Н.Ах) (Крогіус, 1914), однако в отличие от оригинальной трактовки делаем акцент не на мотивационном, а на его регулятивном аспекте. Под детерминирующей тенденцией мы будем понимать преимущественное направление изменения репрезентации, заданное равнодействующей требований задачи и правил и тенденций изменения самой репрезентации. Идея проблемного комплекса заимствуется нами у О.Зельца (Зельц, 2008). Однако и здесь предполагается существенное отличие от авторской трактовки. Сам Зельц предполагал, что проблемный комплекс подобен пазлу с одной незаполненной позицией (о задаче известно все, кроме его ответа, но и он известен: он должен встраиваться в конфигурацию остальных элементов пазла). Мы используем несколько другую метафору: требования не конструируют весь пазл кроме последнего элемента, а дают только несколько сочетаний элементов пазла, которые определяют направление детерминирующей тенденции. Можно сказать, что проблемный комплекс, точнее его эскиз, это структура, которая задает возможность развития. Отметим, что в данном случае не поднимается вопрос о формате репрезентации (она может быть визуальной, зрительно-моторной,

вербальной). Понятие репрезентации позволяет дать описание *процессуального строения* инсайтного решения. В ходе такого решения репрезентация имеет тенденцию стремиться с одной стороны к максимально экономической форме, с другой – соответствовать отражению требований задачи. В рассматриваемом случае инсайтного решения эти требования вступают в конфликт. Для преодоления конфликта необходимо разрушение экономической формы репрезентации не соответствующей требованиям задачи и выстраивание другой экономической (возможно менее экономической) формы, которая отвечает требованиям. Построение максимально экономической конфигурации репрезентации обеспечивается дарвиновскими информационными процессами (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015) (режим поиска). Мы указываем на такой механизм, но оставляем его за пределами наших исследовательских интересов в данной работе. Удержание репрезентации в рабочей памяти требует задействования управляющих функций. Управляющие функции здесь понимаются нами достаточно общо как совокупность процессов, обеспечивающих генерацию и поддержание программы преобразований репрезентации и удержание ее элементов в фокусе внимания. Рабочая память (РП) понимается нами как локус хранения актуальной модели условий и требований задачи. Для описания структуры используется модель рабочей памяти А.Бэддли и Г.Хитча, предполагающая наличие хранилищ для модально-специфической информации (Baddeley, Hitch, 1974). Вопрос о количестве и структурной организации таких хранилищ остается открытым. Цикл процесса повторяется до тех пор, пока указанный конфликт не будет преодолен.

Конкретизируя процессуальные характеристики инсайтного решения, опишем **стадии, составляющие цикл решения:**

**1. Неспецифическая стадия**, характерная для любого мыслительного процесса: вычисления в соответствии с требованиями инициальной (для стартового цикла) или текущей репрезентации (для всех последующих). Актуальный режим – разработка.



**2. Стадия возникновения и преодоления тупика.** Содержит две подстадии. Подстадия **возникновения тупика** является продолжением предыдущей стадии (неспецифическая) и характеризуется выполнением вычислений в рамках актуальной репрезентации при отсутствии продвижения к цели. На этой подстадии происходит диссоциация неосознаваемых когнитивных процессов и метакогнитивного пласта, частично отражаемого в сознании (прогресса нет, но это не осознается). Вторая подстадия (**преодоление тупика**) запускается эмоциональным или метакогнитивным релизером, субъективно переживается как тупик. На уровне переработки информации характеризуется разрушением текущей репрезентации в результате отвлечения управляющих функций. Событие тупика характеризуется переключением режимов с «разработки» на «поиск».

**3. Стадия поиска** на протяжении которой функционирует одноименный режим. В ней также можно выделить две подстадии. На первой (**собственно поиск**) происходит рекомбинаций элементов репрезентации, направляемых дарвиновскими информационными процессами. На второй (**переструктурирование репрезентации**) формируются эскизы новой возможной репрезентации. В определенный момент наблюдается еще один вариант диссоциации когнитивных и регулятивных процессов: потенциальная репрезентация найдена, но ещё не осознается. Вторая подстадия также запускается эмоциональными и/или метакогнитивными релизерами. Субъективно переживается как «ага!»-реакция. Данное событие (переструктурирование репрезентации) характеризуется переключением с режима поиска на режим разработки и ведёт к переходу к неспецифической стадии цикла.

Важно отметить, что помимо переключения режимов у метакогнитивных чувств есть ещё одна функция: отслеживание параметров решения (приближение к цели, отражение актуального режима работы, собственного ресурса и т.п.). Эти процессы могут иметь как циклический

(отражение режимов), так и линейный характер (приближение к цели, оценка собственного ресурса)

Также нужно сказать о соотнесенности процесса инсайтного решения с *осознанным и неосознанными уровнями переработки информации*. Данная концепция предполагает непринципиальным уровень отражения в репрезентации условий и требований. Репрезентация может быть максимально трудно осознаваема и плохо вербализуема (в перцептивно-моторных задачах, например, в задаче «9 точек») или наоборот максимально осознаваема (вербальные задачи). Правила преобразования репрезентации, наличие и характер конфликта также могут быть различны. Единственной подстадией решения, которая протекает однозначно неосознаваемо (по крайней мере в известных нам случаях) является отвлечение управляющих функций, ведущее к преодолению тупика. Если говорить о содержании осознаваемого и неосознаваемого планов решения, можно отметить временное рассогласование (отражение процесса в осознаваемом плане отстает от неосознаваемой переработки информации) и содержательную специфику осознаваемого компонента решения: в нем зачастую представлены не столько когниции (знания об условиях и требованиях задачи), сколько метакогниции (знания о продвижении в решении и актуальном состоянии процесса).

Описывая роль инсайтного решения как преодоления неадекватной требованиям конфигурации репрезентации (часто являющейся результатом предыдущего опыта), сформулируем следующие тезисы, которые будут нам полезны в дальнейшем при построении выводимых из концепции следствий:

1. Инсайт – принципиально неосознаваемый (низкоуровневый) процесс, не имеет дела ни с какими осознаваемыми содержательными эвристиками. Если и возможно использование каких-либо эвристик – это эвристики отключения контроля

2. Инсайтные механизмы универсальны для широкого класса задач (следствие предыдущего)

3. Принцип инсайтного решения не переносится на новую, сходную с решенной, задачу (инсайтное решение является не результатом усвоения нового знания, а результатом освобождения от старого).

4. Выявленные в ходе инсайтного решения закономерности часто не осознаются (следствие предыдущего пункта). Понимание принципа решения и создание на его основе ноу-хау – это уже результат следующего цикла процессов научения и конструирования репрезентации

*Ограничения концепции* являются, с одной стороны, необходимым условием ее существования как объяснительного и систематизирующего построения, отличающим ее от языка описания, в который она может превратиться, претендуя на объяснения максимально широкого круга явлений, с другой – указывают точки и направления роста. На данный момент мы видим следующие ограничения:

Концепция выстроена в рамках парадигмы Insight Problem Solving (решение инсайтных задач). Соответственно, все ограничения характерные для неё, распространяются и на нашу концепцию. Мы не анализируем личностные и мотивационные аспекты творчества, оставляем за рамками обсуждения проблему индивидуальных различий, не рассматриваем случаи отложенного творческого решения, изучаемые в рамках родственной, но самостоятельной парадигмы исследования инкубации.

Концепция не может описать случаи «решения сверху» или «решения от конца». Такой тип решений, например, часто встречается в задачах на доказательство возможности/невозможности решения. Пример задачи – доказать невозможность заполнения шахматной доски с выпиленными угловыми клетками костяшками домино, закрывающими две соседние клетки. Как правило такое решение требует сознательного анализа и использования эвристик. Возможно описание только тех решений, которые носят поступательный характер.

Концепция плохо различает случаи решения инсайтных задач и ряда когнитивных задач, которые традиционно к инсайту не относятся (опознание объекта в затрудненных условиях, чувство на кончике языка и др.).

Концепция имеет в большей степени описательный характер и требует дальнейшей рефлексии в направлении выявления объяснительных механизмов.

Концепциям детально не рассматривает процессы ненаправленного поиска и построения репрезентации после преодоления тупика.

*Соотношение с другими концепциями и теориями.* Данный раздел необходим для включения концепции в контекст общетеоретического знания о процессе мышления и переработки информации в целом. В данном разделе дается основной набросок такого соотношения. Отдельно мы рассмотрим взаимосвязь с теориями, моделями и исследовательскими программами более высокого уровня и рядоположенными концепциями.

Из теоретических моделей более высокого уровня необходимо отметить междисциплинарное направление «когнитивная наука» (Bruner, 1957; Миллер, Галантер, Прибрам, 1964; Newell, Simon, 1972 и др.), рассмотрение мышления как процесса решения задач и проблем (Дункер, 1965b; Newell, Simon, 1972, Пономарев, 1976 и др.), теорию задачного пространства (Newell, Simon, 1972). Все эти теоретические построения являются построениями различного уровня и типа и взаимосвязь с ними нашей конструкции различна.

Когнитивная наука является предельно широким и слабоструктурированным теоретическим построением. Мы заимствуем из нее в основном язык описания, базовые принципы понимания моделируемого процесса и принципы построения методологии исследования. В качестве основного заимствования выступает понимание инсайтного решения как

разновидности информационного процесса. Динамика изменения репрезентации в процессе решения рассматривается как процесс переработки информации. Также заимствуются базовые описания символического подхода для описания осознаваемой переработки информации и коннекционистского – для неосознаваемых процессов. Заимствуются принцип функционально-эволюционного объяснения моделируемого явления (аналогичный принцип характерен и для теоретических построений развивающихся параллельно когнитивной науке: теории функциональных систем П.К.Анохина и Н.А.Бернштейна (Анохин, 1975; Бернштейн, 1990), кибернетика Н.Виннера (Винер, 1968), экологический подход Дж.Гибсона (Gibson, 2002) и др). В плане методологии заимствуется идея междисциплинарных исследований в том виде, в котором она существует на данный момент: данные и объяснительные конструкты различных дисциплин рассматриваются как стороны проявления единого изучаемого явления, допускается использование методов и объяснительных схем, заимствуемых из иной дисциплины при возможности корректного перевода на язык собственной. Аналогично теории задачного пространства инсайтное решение рассматривается как частный случай процесса мышления, в определенном смысле аномальный к типичному. Используется терминология и отдельные элементы концептуального аппарата (репрезентация, процесс решения как изменение репрезентации и др.) как часть языка описания, используемого для построения концепции. В частности, преодоление тупика рассматривается как изменение характеристик задачного пространства, смена конфигурации дерева решений. Из подхода к мышлению как к решению задач и проблем заимствуется идея моделирования процесса мышления в поведенческом эксперименте, предполагающая провоцирование протекания искусственного процесса в рамках искусственно созданной ситуации решения специально организованного материала (задач), позволяющего моделировать интересующие в рамках разрабатываемой концепции аспекты решения.

Из рядоположенных концепций можно отметить модели Я.А.Пономарева, С.Ольссона и А.В.Брушлинского, говорящие о феноменологии и механике инсайтного решения (Брушлинский, 1970; Пономарев, 1976; Ohlsson, 1992). Мы согласны с тем, что:

- специфические инсайтные процессы являются аномалией относительно стандартного решения, решения по алгоритму, они занимают относительно небольшой период решения конкретной задачи (Ohlsson, 1992);
- инсайтные процессы обеспечивают переструктурирование репрезентации (в широком смысле слова) (Ohlsson, 1992);
- можно выделить 3 этапа собственно инсайтного процесса: низкоуровневые интуитивные преобразования репрезентации, преодоление тупика, обнаружение конфигурации репрезентации, соответствующей решению (Пономарев, 1976);
- инсайтное решение преимущественно обслуживается низкоуровневыми когнитивными процессами (Пономарев, 1976), главными из которых являются механизмы изменения функционирования контроля (деавтоматизация): декомпозиция чанка, ослабление ограничений (Knoblich et al., 1999);
- инсайт не является мгновенным процессом, наблюдается временная диссоциация между осознаваемой и неосознаваемой переработкой информации. Осознаваемая переработка запаздывает (Брушлинский, 1970; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011).

Принципиально новыми моментами, отличающими концепцию от вышеуказанных являются:

- акцент на разрушение старой схемы и отрицание принципиальной важности «новизны» решения, понимание новизны как производного от известного (относительно С.Ольссона) (Ohlsson, 2011);
- конкретизация механизмов раннего этапа инсайтного решения (включение интуитивных процессов), указание на ведущую роль неосознаваемой

переработки уже и на ранних этапах (относительно Я.А.Пономарева) (Пономарев, 1976);

- понимание в качестве причины немгновенности инсайта разрыва между неосознаваемыми процессами и их осознанием, а не проявления преобладания аналитических процессов в отличие от концепции А.В.Брушлинского (Брушлинский, 1970).

#### **7.4. Эмпирико-методический аппарат концепции**

В связи со спецификой процесса инсайтного решения, прежде всего — с его неосознаваемостью или ложной осознаваемостью, требуется особый подход к выбору методов и эмпирических процедур при построении исследования, направленного на проверку следствий из разрабатываемой концепции.

Отдельно следует указать как на требования к процедуре операционализации переменных, так и на особенности методов регистрации активности человека в процессе решения инсайтной задачи. Первое предполагает определенные требования к моделированию процесса, осуществляемого с помощью конструирования мыслительных задач, а также способов интервенции в процесс решения, второе — разработку требований к способам получения данных, являющихся «тенью» изучаемых неосознаваемых процессов.

В плане подбора задач предполагается использование их различных типов, моделирующих затруднения, вызванные опытом решения и базирующихся на глобальном приобретенном опыте (примум), локально формируемом опыте (серии и семейства задач) или аффордансах (моторные и языковые аффордансы).

В плане средств воздействия могут рассматриваться интервенции, направленные на изменение работы управляющих функций: эмоциогенные воздействия, влияющие на фокусировку внимания; дополнительные задания,

требующие переключения внимания; интервенции, направленные на содержательное изменение репрезентаций (подсказки). Поскольку изучаемое явление представляет собой процесс, необходимо учитывать временные координаты воздействия (время воздействия должно варьироваться).

Относительно способов получения данных важно учитывать ограничение классических методов, основанных на вербализации, а также характеристики процессов-«теней» и требования к ним.

- Ограничения вербальных методов:
- Говорение и решение различны по динамике.
- Говорение и решение могут быть различны по функции.
- Мышление может осуществляться в ином, не речевом формате.
- Говорение разрушает процесс решения.
- Говорение интерпретирует процесс решения.

Итого: мышление вслух – не сопровождающий процесс, а перевод с языка индивидуальной мысли на язык звучащей речи.

При планировании использования регистрации «тени» необходимо учитывать:

- Соотнесение природы тени с природой отражаемого явления.
- Расхождение в динамике отражаемого процесса и процесса-«тени».
- «Тень» может отражать интересующие процессы не на всех этапах решения, связь между тенью и отражаемым процессом на разных этапах может быть различной.

В качестве таких «теней» могут быть использованы следующие параметры:

Микроповеденческие параметры, невербальные компоненты речи, гностические движения (глазодвигательные и мануальные), когнитивный и метакогнитивный мониторинг, характеристики физиологических процессов (ЭЭГ, фМРТ и др.).



Особо отметим, что хотя мы постулируем цикличность инсайтного процесса, большинство данных, полученных на линейных моделях и методами, предполагающими моделирование линейного процесса легко интегрируемы в данную концепцию.

В качестве итога главы сформулируем **частные следствия из концепции, которые могут быть проверены эмпирически и экспериментально**. Строится эскиз программы цикла исследований, описанию основных результатов которого посвящена вторая часть работы.

Перечислим основные **следствия**:

- В ходе поиска инсайтного решения ключевую роль играют низкоуровневые процессы и, в частности, переструктурирование элементов репрезентации в модально специфических блоках рабочей памяти.

- Одним из ключевых механизмов инсайтного решения является преодоление тупика, заключающееся в разрушении фиксированности на репрезентации, не позволяющей осуществить нахождение правильного решения. Возникновение тупика (застывание на экономичной конфигурации репрезентации) с необходимостью будет приводить к инсайтному решению.

- Для преодоления тупика необходимо ослабление функционирования управляющего контроля, направленного на удержание сложившейся репрезентации задачи. Такое воздействие эффективно только в момент нахождения испытуемого в стадии тупика.

- Попадание в тупик в процессе решения обусловлено формированием устойчивой экономичной конфигурации репрезентации. Одним из основных механизмов, приводящих к формированию подобной конфигурации, является фиксированность в том числе фиксированность, полученная в результате научения.

- Наблюдается временная диссоциация осознанных и неосознанных процессов в инсайтном решении. Наиболее заметны расхождения на стадии тупика и стадии обнаружения решения.

- Процесс инсайтного решения является нелинейным (циклическим) процессом и предполагает возможность неоднократного возникновения стадий тупика, обусловленную поэтапным нахождением важных для решения элементов информации.

- Изменение репрезентации после ослабления контроля управляется образом цели и детерминирующей тенденцией, субъективно отражаемыми в эмоциях и метакогнитивных чувствах.

- Эмоции и метакогнитивные чувства как существенный компонент системы регуляции инсайтного решения имеют различные механизмы влияния на протекание инсайтных процессов, основными из которых являются обратная связь, мотивационное воздействие и переключение режимов работы познавательных процессов.

## Глава 8. Инсайтное решение – процесс переструктурирования репрезентации

В данной главе будут изложены результаты предпринятой нами серии экспериментальных и эмпирических исследований, показывающих, что для инсайтного решения необходимо изменение репрезентации, что основным «хранилищем», в котором происходит оперирование элементами репрезентации, являются подчиненные системы рабочей памяти, что данный процесс гетерохронен: сначала происходят изменения в низкоуровневых, неосознаваемых процессах, ответственных за переструктурирование репрезентации, и после этого с отсрочкой во времени происходит осознание найденного решения. Проверяемые нами в этих исследованиях предположения вытекают из концепции, сформулированной в предыдущей главе, и соотносятся с целым рядом моделей и теоретических предположений, рассмотренных в первой части работы. В частности, мы в качестве базовой мы используем модель изменения репрезентации (Ohlsson, 1992) и ее дальнейшее развитие (Ohlsson, 2011). Мы соглашаемся с С. Ольссоном и его последователями в том, что главным механизмом инсайтного решения является изменение репрезентации, обеспечиваемое низкоуровневыми процессами, и что это является одной из специфических черт инсайтного решения, по сравнению с неинсайтным. Мы используем парадигму исследований роли рабочей памяти в мыслительном процессе (Robbins et al., 1996; Hambrick, Engle, 2003 и др.) и рассматриваем рабочую память (в частности, ее подчиненные системы) как локус существования и изменения актуальной репрезентации. Также мы развиваем ряд разнородных моделей, связанных идеей о неоднородности осознаваемого и неосознаваемого планов решения (Тихомиров, Виноградов, 1969; Брушлинский, 1970; Аллахвердов, 2006; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; et al.). Подробнее проблемы, с которыми мы работаем в данной главе, поставлены в главах 2 (специфичность инсайтного решения и участие в нем низкоуровневых процессов), 3

(процессуальные характеристики инсайта, гетерохронность осознаваемых и неосознаваемых процессов) и 7 (наша концепция инсайтного решения, проверяемая в описываемом цикле исследований).

Можно говорить про абсолютную и относительную новизну полученных результатов. Последняя связана с подтверждением уже существующих данных и моделей. Например, такими будут сведения об отставании переструктурирования и его осознания, известные из более ранних относительно наших работ (Тихомиров, Виноградов, 1969; Брушлинский, 1970; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; et al.) или полученных коллегами параллельно и независимо от нас (Bilalić et al., 2021). Последний вариант новизны предполагает получение принципиально новых данных. В примере с гетерохронностью процесса, например, это будет значительное расхождение времени изменения репрезентации и нахождения ответа, исчисляемое не секундами и их долями, а десятками секунд.

В четырех параграфах данной главы рассматриваются экспериментальные серии, показывающие роль низкоуровневых процессов в инсайтном решении и их асинхронию с процессами осознаваемыми. В первом параграфе раскрываются результаты исследования, показывающие, что переструктурирование происходит значительно раньше осознания решения при решении визуальных инсайтных задач; во втором представлены аналогичные результаты, полученные для вербальных задач; в третьем — экспериментальная серия, показывающая значение подчиненных систем рабочей памяти в инсайтном решении и особенности работы внимания до и после наступления тупика; в четвертом параграфе данные о важности подчиненных систем рабочей памяти получены на материале квази-инсайтных задач.

## 8.1. Изменение познавательной активности при решении инсайтной задачи

Начнем с работы, в которой обсуждается исследование динамики глазодвигательной активности в процессе инсайтного решения. Исследование в разной степени ранее обсуждалось в ряде работ нашего коллектива (Vladimirov et al., 2016; Чистопольская, Владимиров, Секурцева, 2017; Чистопольская, 2017), здесь мы представим только наиболее значимые его результаты.

В этой работе в исследовательский оборот вводится новый класс задач: «симметричные задачи» («задачи на симметрию»). Примеры представлены на рисунке 26. Испытуемого просят реконструировать пропущенный четвертый элемент. Принцип решения: представлена числовая последовательность, где цифры в записи отзеркалены.

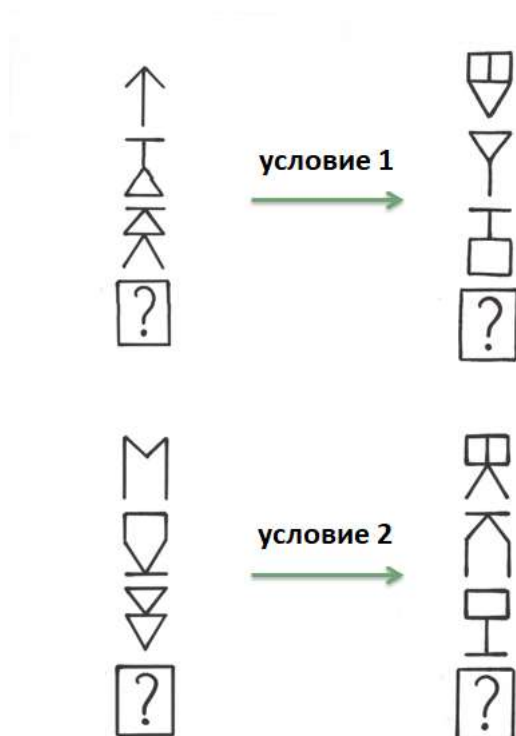


Рисунок 26. Пример экспериментальных задач на симметрию

**Выборка:** 20 человек в возрасте от 17 до 21 года ( $M = 18,6$ ;  $\sigma = 0,76$ ), решивших обе задачи.

Общие **гипотезы** таковы:

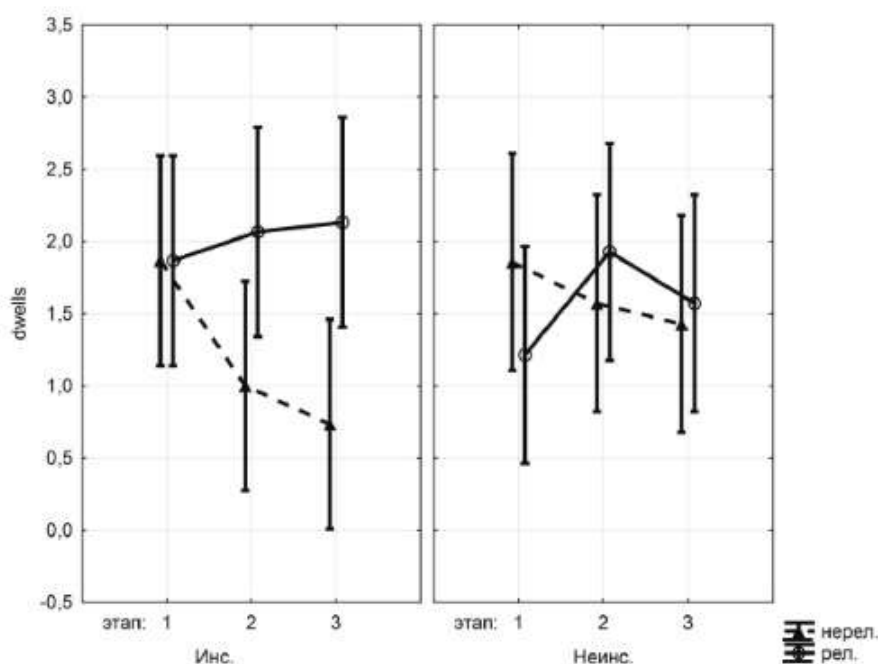
1. Изменение формата репрезентации задачи является ключевым механизмом инсайтного решения, в отличие от неинсайтного.
2. Осознаваемый и неосознаваемый процессы решения гетерохронны. Изменение репрезентации происходит раньше осознания ответа.

**Методика** исследования была следующей. Испытуемому предлагалось последовательно решить две задачи на симметрию. Первая (более простая) решалась инсайтно, вторая (более сложная в вычислениях) — по алгоритму, поскольку испытуемый уже знал принцип решения на основании решения первой. Использовались два экспериментальных условия с изначальной левой и правой симметрией цифр (см. рисунок 26). Слева представлены задачи, решавшиеся первыми (ответ — отзеркаленная цифра «4»), справа — вторыми (ответ — отзеркаленная цифра «3»). Инсайтность решения первой задачи и неинсайтность второй предварительно проверялись. Первая задача решается значительно дольше ( $M_1 = 670$  с,  $M_2 = 110$  с) ( $F(1,38) = 81,99$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta_p^2 = 0,68$ ). Она оценивается как субъективно более инсайтная ( $M_1 = 4,5$ ,  $M_2 = 0,4$ ) ( $F(1,38) = 128,66$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta_p^2 = 0,77$ ) (использовалась шестибалльная шкала). Количество поведенческих маркеров «ага!»-реакций также выше при решении первых задач ( $\chi^2 = 22,56$ ,  $p < 0,001$ ).

В ходе решения производилась запись движения глаз с помощью мобильного трекера SMI ETG (SMI Eyetracking glasses) с частотой опроса 30 Гц. Анализировалось количество пребываний (dwells) (событие с более чем одной фиксацией подряд в зоне интереса (AOI)) в тестовые промежутки времени. В качестве зон интереса рассматривались изображения слева и справа от оси симметрии. Та часть, которая необходима для решения, обозначалась релевантной AOI, ее зеркальное отражение — иррелевантной. В качестве тестовых временных промежутков были выбраны интервалы 15

секунд в начале, середине (по 7,5 секунд от середины конкретного решения) и в конце решения. Соответственно, задачи, решенные быстрее 45 секунд, не анализировались. Поскольку полученное распределение было логнормальным, для подсчетов данных оно было преобразовано в нормальное.

**Результаты** Основные данные о динамике пребывания взора испытуемого в релевантных и нерелевантных зонах при инсайтном и неинсайтном решении представлены на рисунке 27.



*Рисунок 27. Динамика количества пребываний в релевантной и нерелевантной зонах интереса при инсайтном и неинсайтном решении (источник: Чистопольская, Владимиров, Секурцева, 2017, с. 99)*

График демонстрирует нам, что при инсайтном решении наблюдается явное снижение количества пребываний в нерелевантной зоне. При решении второй, неинсайтной задачи такая динамика отсутствует на протяжении всего процесса решения для обеих зон интереса (см. таблицу 2).



*Таблица 2. Общая динамика смещения количества пребываний (dwells) в релевантной/нерелевантной зоне при инсайтном/неинсайтном решении задач*

Зоны	Инсайтные			Неинсайтные		
	F	p	$\eta p^2$	F	p	$\eta p^2$
нерелевантная АОI	<b>3,76</b>	<b>0,03</b>	<b>0,15</b>	0,38	0,69	0,02
релевантная АОI	0,01	0,99	0,001	1,08	0,35	0,05

При этом в инсайтном решении значительно различается количество пребываний в двух зонах интереса уже в середине решения, т.е. задолго до его осознания. Испытуемый перестает обращать внимание на нерелевантную зону (см. таблицу 3).

*Таблица 3. Изменение количества пребываний (dwells) в релевантной/нерелевантной зоне на каждом из этапов решения в инсайтной и неинсайтной задачах*

Этапы решения	Инсайтные задачи			Неинсайтные задачи		
	F	p	$\eta p^2$	F	p	$\eta p^2$
1 этап	0,03	0,86	0,001	0,52	0,48	0,02
2 этап	<b>5,73</b>	<b>0,02</b>	<b>0,17</b>	0,49	0,49	0,02
3 этап	<b>7,36</b>	<b>0,01</b>	<b>0,21</b>	0,80	0,38	0,03

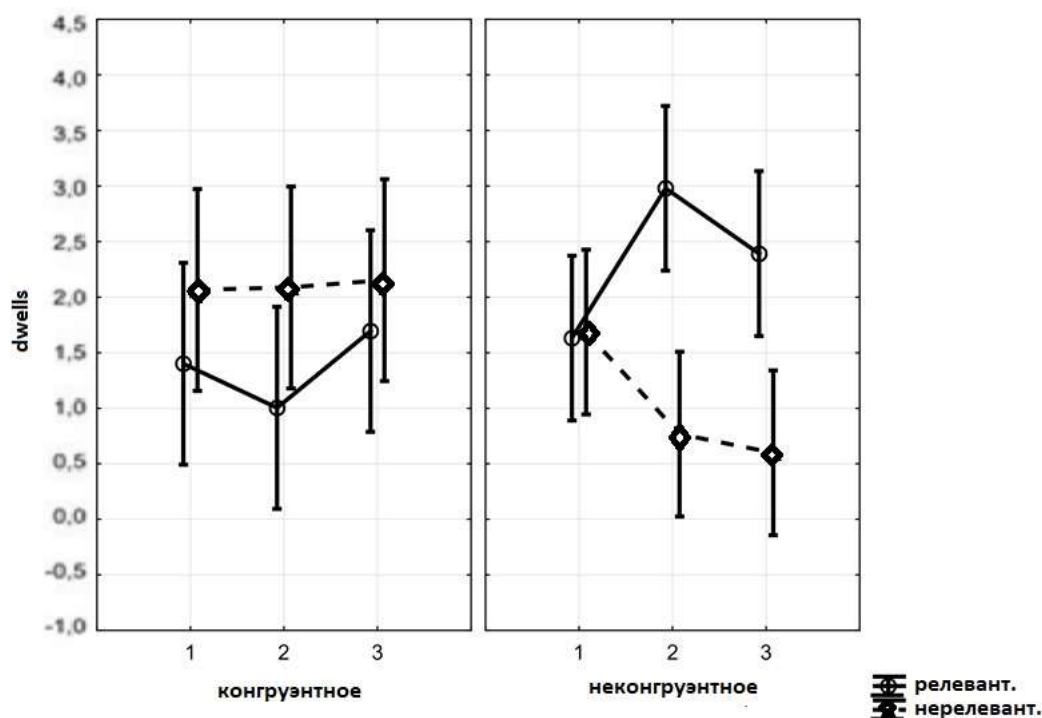
**Обсуждение.** Наши ожидания оправдались: инсайтное решение требует переструктурирования репрезентации. В нашем случае оно операционализируется как изменение структуры познавательной активности. Подобный критерий изменения репрезентации широко распространен в работах, посвященных исследованию роли эпистемических действий в инсайтном решении (Grant, Spivey, 2003; Thomas, Lleras, 2009a; Thomas, Lleras, 2009b; Litchfield, Ball, 2011). Данные о ведущей роли в нем низкоуровневых механизмов переструктурирования согласуются с базовой для нас теорией изменения репрезентации (Ohlsson, 1992; Ohlsson, 2011) и ранними

гештальтистскими моделями (Дункер, 1965а; Дункер, 1965б, Вертгеймер, 1987), сигнальными моделями инсайта и осознания решения (решение сначала находится, а потом осознается) (Тихомиров, Виноградов, 1969; Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Klein, 2004; Аллахвердов, 2006; Матюшкина, 2008; Валуева, Ушаков, 2015; Коровкин, Емельянова, 2019).

Также наши результаты позволяют говорить о несинхронности работы низкоуровневых систем, обеспечивающих неосознаваемую переработку информации, и высокоуровневых систем, обеспечивающих осознание, что также согласуется с результатами других исследований (Тихомиров, Виноградов, 1969; Брушлинский, 1970; Аллахвердов, 2006; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011 и др.). Учитывая тот факт, что в нашем исследовании мы имеем дело с неосознаваемой поисковой активностью, мы можем разделить полученные нами эффекты с эффектом немедленного инсайта (Брушлинский, 1970). В исследовании А.В. Брушлинского постоянно отчитывались о продвижении и в целом осознавали процесс решения. В нашем случае, видимо, речь идет о накоплении информации, противоречащей инициальной репрезентации, и качественном скачкообразном ее изменении, что описывается поздним вариантом модели С. Ольссона (разрушение репрезентации под воздействием негативной обратной связи) (Ohlsson, 2011). Еще одним фактом в пользу объяснения Ольссона является сам характер динамики: происходит именно снижение фиксаций в нерелевантной области, а не нарастание в релевантной. Отметим также, что диссоциация может наблюдаться не только между нахождением решения и его осознанием, но и между попаданием в тупик (остановка или циклическое повторение поисковой активности, объективный тупик) и осознанием этого факта (субъективный тупик), что мы подробно анализируем в одной из наших работ (Владимиров, Маркина, 2017).

Впрочем, характер активности испытуемого при переструктурировании может определяться степенью трудности. *Post hoc* мы проанализировали данные с учетом латерализации функций у наших испытуемых по пробам А.Р.

Лурии (Лурия, 1969). Было выявлено 6 человек с доминированием в профиле правого полушария и 9 — с доминированием левого. Предполагалось, что «левшам» легче будет работать с инсайтной задачей в условии 1 (см. рисунок 26), так как решение расположено в удобном для них полуполе, и что для «правшей», соответственно, более легким (конгруэнтным) условием будет условие 2. Таким образом, условие 1 для «правшей» и условие 2 для левшей рассматривались как неконгруэнтные.



*Рисунок 28. Динамика количества пребывания в релевантной и нерелевантной зонах интереса при инсайтном решении в конгруэнтных и неконгруэнтных условиях*

Анализ динамики глазодвигательной активности при конгруэнтных и неконгруэнтных условиях дает следующую картину (см. рисунок 28): в случае легкого условия динамика глазодвигательной активности не прослеживается, решение дано испытуемому в удобном для него полуполе и не требует глобального перераспределения активности, в случае же трудных условий наблюдается и снижение пребывания в нерелевантной зоне, и повышение их

количества в зоне релевантной. Различия наблюдаются с середины решения (см. таблицу 4).

*Таблица 4. Динамика количества пребываний в релевантной и нерелевантной зонах интереса при инсайтном решении в конгруэнтных и неконгруэнтных условиях*

Этапы решения	Конгруэнтные условия			Неконгруэнтные условия		
	F	p	$\eta^2$	F	p	$\eta^2$
1 этап	0,80	0,39	0,07	0,01	0,92	0,001
2 этап	3,00	0,11	0,23	<b>22,56</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,59</b>
3 этап	0,39	0,55	0,04	<b>15,32</b>	<b>0,001</b>	<b>0,49</b>

Таким образом, наблюдаются и уход фокуса внимания от информации, затрудняющей решения, и его перемещение в зону, для решения существенную. Поскольку на усредненных данных видна только первая часть активности (отвлечение от дистрактора), мы можем предположить, что этот механизм выражен более сильно и является доминирующим. Также отметим варьирование механики при разных уровнях трудности, что будет прослеживаться и в дальнейших работах, т.е. базовая механика существует, но может модифицироваться в зависимости от дополнительных факторов, — в частности, трудности решения. Такая закономерность прослеживается и в работах, в которых говорится о том, что решение инсайтных задач может достигаться различными путями, в том числе, например, без преодоления тупика (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Weisberg, 2015). Исследование модификаторов базовых механизмов, на наш взгляд, является одной из перспективных линий дальнейших исследований инсайта, о чем несколько слов мы скажем в последней главе данной работы.

Кратко **резюмируем** полученные нами результаты:

1. Познавательная активность в процессе решения инсайтной задачи изменяется. Изменение заключается в перераспределении внимания между

релевантным и нерелевантным компонентами репрезентации. Преимущественно происходит отвлечение от нерелевантных признаков. Все это ведет к переструктурированию репрезентации.

2. Изменение познавательной активности и изменение репрезентации опережает нахождение (осознавание) ответа, что говорит о временной диссоциации (гетерохронности) осознаваемых и неосознаваемых процессов при инсайтном решении.

3. Возможны варьирования базовой механики решения в зависимости от дополнительных факторов; в случае обсуждаемого исследования речь идет о трудности.

## **8.2. Изменение активации семантической сети при решении вербальных инсайтных задач**

Можно было бы предположить, что описанные в предыдущем разделе закономерности характерны только для узкого класса инсайтных задач, — например, для задач, в которых важна пространственная репрезентация условий. В этом параграфе мы покажем наличие аналогичных закономерностей (неосознаваемое переструктурирование репрезентации и гетерохронность процессов инсайтного решения) и для решения инсайтных вербальных задач (подробнее об этом см.: Vladimirov, Markevitch, 2017; Маркевич, Владимиров, 2018).

Наше исследование было основано, во-первых, на парадигме оценки семантической близости набора слов. В различных работах процедура имеет свои нюансы: могут оцениваться отношение слова к задаче (Danek, Wiley, 2020), близость пары слов между собой (Durso, Rea, Dayton, 1994) или даваться оценки по семантическому дифференциалу (Мазиллов, 1980). Во-вторых, мы опирались на авторскую методику когнитивного мониторинга (Коровкин, Владимиров, Савинова, 2014). Суть данного метода заключается в выполнении параллельно с решением задачи периодически обновляемого

простого задания, загружающего рабочую память. По динамике выполнения этого задания оцениваются динамические параметры загрузки рабочей памяти.

В качестве материала использовались вербальные задачи. Инсайтными были задачи на перевзвешивание языковой неоднозначности. Пример: «Боксер Джим выиграл все поединки. Но призовые забрал его тренер. Почему?» Ответ: «Джим — собака породы боксер». В процессе выполнения задачи испытуемый делал вторичное задание лексического выбора: определял, предъявлено ему слово или псевдослово. Слова относились к трем группам: 1) связанные с нерелевантным значением слова «боксер»: спорт, соревнование и т.п., 2) с релевантным значением: корм, ошейник и т.п., 3) нейтральные: рассвет, вода и т.п. Для неинсайтных задач, соответственно, использовались связанные и несвязанные с ответом слова.

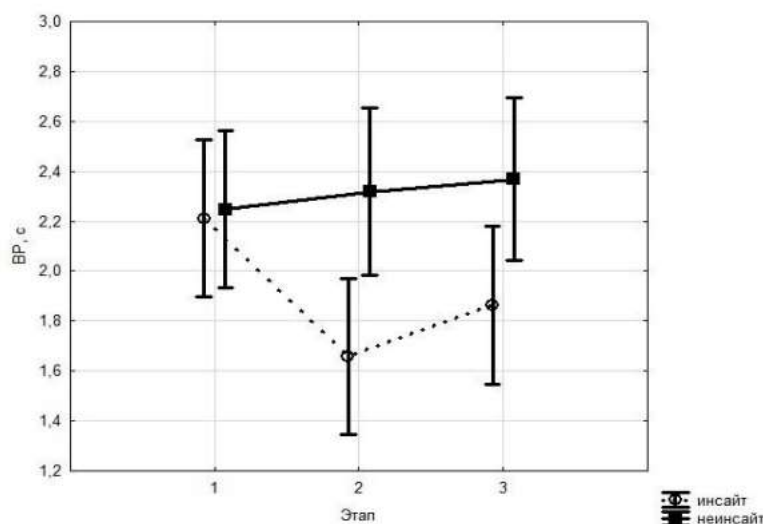
**Выборку** составили 32 человека (13 мужчин, 19 женщин, возраст  $20 \pm 1,8$  лет), принявших участие в основном этапе исследования.

**Теоретическая гипотеза:** Изменение активации семантической сети (изменение репрезентации) предшествует нахождению инсайтного решения. Данный процесс может существенно опережать по времени осознание решения.

**Методика.** Испытуемый в условиях экспериментального смещения решал четыре задачи (две инсайтные и две неинсайтные), одновременно выполняя задание-монитор (задание на лексический выбор). Варьировался тип монитора (по степени релевантности ответу и по тому, являются ли они словом/не словом). Время решения для каждой задачи делилось на три равных этапа, по которым усреднялись показатели времени лексического выбора. Сравнивалась скорость опознания слов, относящихся к решению, в зависимости от типа задачи (инсайтная/неинсайтная) и этапа решения (начало/середина/конец). Ожидалось, что в инсайтных задачах время реакции лексического выбора будет снижаться по мере приближения к ответу и

снижение это произойдет значительно раньше обнаружения и осознания решения.

Основная структура **результатов** отражена на рисунке 29: при инсайтном решении мы наблюдаем снижение времени реакции на слова, семантически связанные с ответом, при неинсайтном такая динамика отсутствует.



*Рисунок 29. Динамика времени реакции лексического выбора на слова, связанные с решением, в инсайтных и неинсайтных задачах (источник: Маркевич, Владимиров, 2018, с. 106)*

Рассмотрим попарные различия во времени реакции лексического выбора по этапам. На первом различия между инсайтным и неинсайтным решениями отсутствуют ( $t(112) = -0,16$ ;  $p = 0,87$ ;  $r < 0,001$ ;  $M_i = 2,21$ ,  $M_r = 2,25$ ). На втором при инсайтном решении слова, связанные с ним, обнаруживаются быстрее, чем в аналогичных условиях при неинсайтном ( $t(105) = -2,9$ ;  $p = 0,004$ ;  $r = 0,19$ ;  $M_i = 1,66$ ,  $M_r = 2,32$ ). На третьем различия сохраняются ( $t(107) = -2,14$ ;  $p = 0,03$ ;  $r = 0,19$ ;  $M_i = 1,86$ ,  $M_r = 2,37$ ). Таким образом, слова, связанные с ответом, начинают опознаваться как слова значительно раньше при инсайтном решении.

**Обсуждение.** Итак, мы наблюдаем структуру данных, аналогичную рассмотренной в предыдущем разделе. Инсайтное решение сопряжено с изменением репрезентации. Это изменение обеспечивается низкоуровневыми процессами и изначально не осознается. Между изменением репрезентации и осознанием решения проходит существенный промежуток времени. Эти данные, как и в предыдущей серии, могут рассматриваться как аргумент в пользу «низкоуровневых» (Ohlsson, 1992; Ohlsson, 2011) и двухуровневых (Аллахвердов, 2006) моделей инсайтного решения, а также сигнальных моделей инсайта (Тихомиров, Виноградов, 1969; Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Klein, 2004; Аллахвердов, 2006; Матюшкина, 2008; Валуева, Ушаков, 2015; Коровкин, Емельянова, 2019). С точки зрения механики процесса для объяснения вполне применимы модели семантических сетей: изменение активации в них предшествует изменению сознательного видения проблемы и определяет это видение (Martindale, 1995; Ohlsson, 2011).

Отметим, что, несмотря на разницу в механике низкоуровневых процессов (для пространственной и вербальной репрезентации она очевидно разная), общие закономерности для пространственных и вербальных инсайтных задач аналогичны: сперва происходит изменение в протекании низкоуровневых процессов, что приводит к изменению репрезентации, которое в финале решения осознается.

**Резюме.** Описанные нами в предыдущем разделе закономерности (изменение репрезентации обеспечивается низкоуровневыми процессами и существенно опережает осознание решения) не носят локального характера, но общи для изменения в процессе инсайтного решения как визуально-пространственной репрезентации, так и вербальной.



### **8.3. Изменение загрузки рабочей памяти в процессе инсайтнoгo решения**

В данном параграфе мы покажем, что локусом изменения репрезентации в процессе инсайтнoгo решения являются подчиненные системы рабочей памяти, специфичные для материала решаемой задачи. Ряд исследований с частично пересекавшейся выборкой был ранее описан в ряде публикаций (Vladimirov, Chistopolskaya, Korovkin, 2015; Владимиров и др., 2016; Чистопольская, 2017; Korovkin et al., 2018; Владимиров, Чистопольская, 2019). Проблема специфичности инсайтнoгo решения и роли в нем рабочей памяти обсуждалась нами во второй и третьей главах настоящей монографии. Здесь же рассмотрим роли управляющих функций (центральный исполнитель в модели А. Беддели) т.е. высокоуровневые, осознаваемые процессы и подчиненных систем (низкоуровневые, слабо осознаваемые).

Мы вслед за рядом исследователей считаем, что в собственно инсайтнoх процессах управляющий контроль играет меньшую роль, по сравнению с процессами неинсайтнoгo решения (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Hambrick, Engle, 2003; Chuderski, 2014; Stuyck, Cleeremans, Van den Bussche, 2022). Для сторонников альтернативной точки зрения, показывающей важность управляющих функций в инсайтнoм решении (Robbins et al., 1996; Chuderski, 2014), мы можем сформулировать два ответа. Во-первых, мы не спорим с тем, что для решения задачи на неспецифически инсайтнoх этапах управляющие функции действительно важны (мы помним, что, например, С. Ольссон говорит об инсайтнoй части решения как об этапе, встроенном в процесс решения, описываемый теорией задачного пространства). Во-вторых, указанные исследования не отражают динамики участия управляющих функций в решении, а показывают пороговый необходимый уровень. В этом случае высокий уровень управляющего контроля действительно необходим для проверки найденного решения. Наше понимание согласуется и с результатами работ А. Аша и Дж. Вайли, которые показывают, что высокий

уровень контроля необходим только для инсайтных задач, для решения которых необходимо совершить большое количество действий (Ash, Wiley, 2006).

Также обсуждается и роль подчиненных систем, и мы здесь встаем на позицию авторов, которые считают их участие в инсайтном решении важным, а в качестве главной функции рассматривают участие в хранении и изменении текущей репрезентации задачи и условий (Grant, Spivey, 2003; Gilhooly, Murphy, 2005; Gilhooly, Fioratou, 2009; Chein et al., 2010).

Представляемое здесь исследование является одним из прототипических случаев использования методики когнитивного мониторинга, апробированной ранее (Коровкин, Владимиров, Савинова, 2014). Как мы уже отмечали выше, данный метод предназначен для отслеживания динамики загрузки рабочей памяти в процессе решения задач. Суть состоит в том, что параллельно с решением мыслительной задачи испытуемый выполняет вторичное задание (зонд, монитор). В нашем случае вторичным заданием стал выбор из двух альтернатив. Задание обновлялось после каждого ответа испытуемого. Перечень задач и зондов представлен в Приложениях 1 и 4. На рисунке 30 приведен пример процедуры (смены экранов) в процессе решения основной задачи.

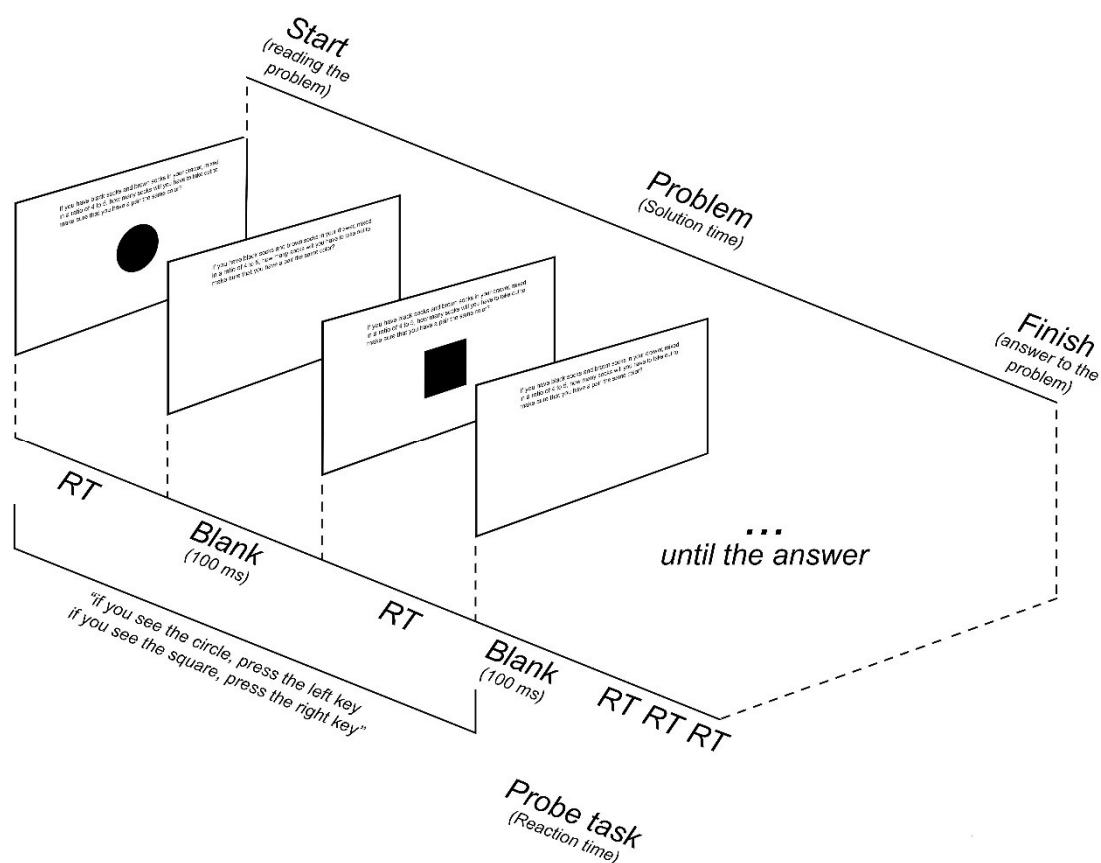


Рисунок 30. Визуализация процедуры с использованием метода когнитивного мониторинга (Korovkin et al., 2018)

По темпу выполнения задания на отдельных отрезках решения основной задачи и количеству ошибок, допущенных на данном промежутке, определяется загрузка рабочей памяти в данный период. Чаще всего, в том числе и в данном исследовании, деление на этапы производится формально (деление на  $n$  равных промежутков в каждой задаче). Варьировались тип решаемой задачи (инсайтная/неинсайтная), формат репрезентации задачи (визуальная/вербальная), формат зонда (визуальный/вербальный). Сочетание второй и третьей переменных дает переменную конгруэнтности загрузки. Например, если испытуемый решает визуальную задачу, выполняя визуальное задание-зонд, то оба задания конкурируют за емкость одного хранилища, в данном случае — за емкость оптико-пространственного блокнота, по А. Беддэли и Г. Хитчу (Baddeley, Hitch, 1974). Выполнение такого варианта задания является показателем загрузки этого блока рабочей памяти.

В ходе решения задания на выбор из двух альтернатив задействуются и блок управляющего контроля (осуществляет удержание и следование программе), и подчиненная система, в которой хранятся и преобразуются модально-специфические компоненты репрезентации. Для того, чтобы описать работу блока исполнительского контроля, мы объединяли данные по решениям вне зависимости от формата репрезентации задачи и зонда, предполагая, что в этом случае работа подчиненных систем усреднится и будет представлять собой «шум», на фоне которого будут наблюдаться закономерности работы именно блока управляющего контроля.

Мы анализировали три типа данных: темп выполнения задания, ошибки при выполнении задания и параметры глазодвигательной активности при решении задачи в условиях когнитивного мониторинга. В последнем случае выборкой являлась подвыборка первого эксперимента, выполнявшая задание при параллельной регистрации направления взгляда с помощью мобильного трекера SMI ETG (SMI Eyetracking glasses) с частотой опроса 30 Гц. Предъявление стимульного материала производилось на компьютере с диагональю монитора 17 дюймов, испытуемый располагался на расстоянии около 60 см от него.

**Выборку** основной части исследования составили 65 человек в возрасте от 17 до 55 лет ( $M = 24,2$  ,  $\sigma = 6,9$ ). Результаты семи испытуемых были исключены после предварительного анализа данных (причины: отсутствие решений, решения, найденные сразу после предъявлений условий, систематические паузы более 10 секунд при выполнении зондового задания). Исключались как целиком все результаты конкретного испытуемого, так и отдельные задачи. Всего было проанализировано 580 отдельных экспериментальных ситуаций.

В исследовании с регистрацией движений глаз приняли участие 21 человек ( $M = 23$  ,  $\sigma = 3$ ). Экспериментальные условия были идентичны общей серии.

### **Гипотезы:**

1. Процесс протекания решения инсайтных задач с точки зрения участия в нем процессов рабочей памяти специфичен, по сравнению с решением неинсайтных.

2. Для инсайтных задач наиболее важными системами являются подчиненные системы рабочей памяти, которые являются локусом переструктурирования репрезентации. При этом система центрального исполнителя менее важна или задействуется на последних этапах в момент осознания неинсайтного решения (как показали результаты предыдущих исследований, переструктурирование информации происходит задолго до этого).

3. Существуют различные стратегии организации работы вспомогательных процессов (внимания, рабочей памяти) при решении инсайтных и неинсайтных задач.

**Методика** в основном описана нами выше, поэтому остановимся на нескольких технических моментах. Испытуемый в процессе решения решал два тренировочных (разные типы зонда) и восемь основных заданий (Приложение 1). В основных заданиях с соблюдением процедур экспериментального смещения были варьированы три указанных выше переменных: инсайтность задачи, тип ее репрезентации, тип репрезентации зонда.

Обозначим здесь только существенные для нас **результаты**.

Выявлена следующая **динамика загрузки центрального исполнителя рабочей памяти**. Во-первых, темп выполнения монитора (зонда) в режиме одного задания (тренировка) и в режиме параллельного выполнения его с решением любой из задач значительно различаются ( $F(18, 3908) = 8,95, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,04$ ). Следовательно, зонд работает как показатель загрузки рабочей памяти, конкурируя с основной задачей за мощности ее систем.

Параметры динамики загрузки центрального исполнителя при решении задач представлены на рисунке 31.

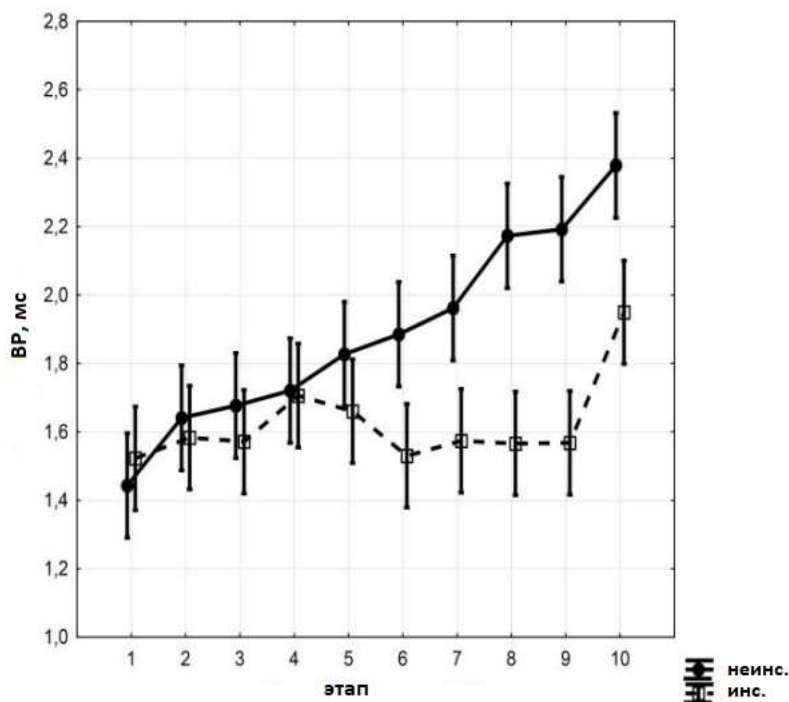


Рисунок 31. Динамика загрузки центрального исполнителя при решении инсайтных и неинсайтных задач (темповые показатели) (источник: Vladimirov, Chistopolskaya, Korovkin, 2015, p. 535)

Мы видим, что при решении инсайтной задачи темп выполнения задания-зонда (усредненное время реакции) значимо выше ( $F(1, 3026) = 56,49$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta_p^2 = 0,02$ ). При этом в процессе решения неинсайтной задачи темп снижается (мы интерпретируем это как повышение загрузки центрального исполнителя, в терминологии А. Беддэли) ( $F(9, 149) = 2,3$ ,  $p = 0,02$ ,  $\eta_p^2 = 0,12$ ), а в процессе решения инсайтной задачи выраженная динамика отсутствует ( $F(9, 200) = 1,7$ ,  $p = 0,09$ ;  $\eta_p^2 = 0,07$ ). Различия в темпе, а следовательно, и в загрузке центрального исполнителя начинают значимо проявляться с середины решения (с 5 этапа) ( $F(1, 2148) = 66,21$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta_p^2 = 0,03$ ).

Сходная картина наблюдается и для динамики ошибок (см. рисунок 32).

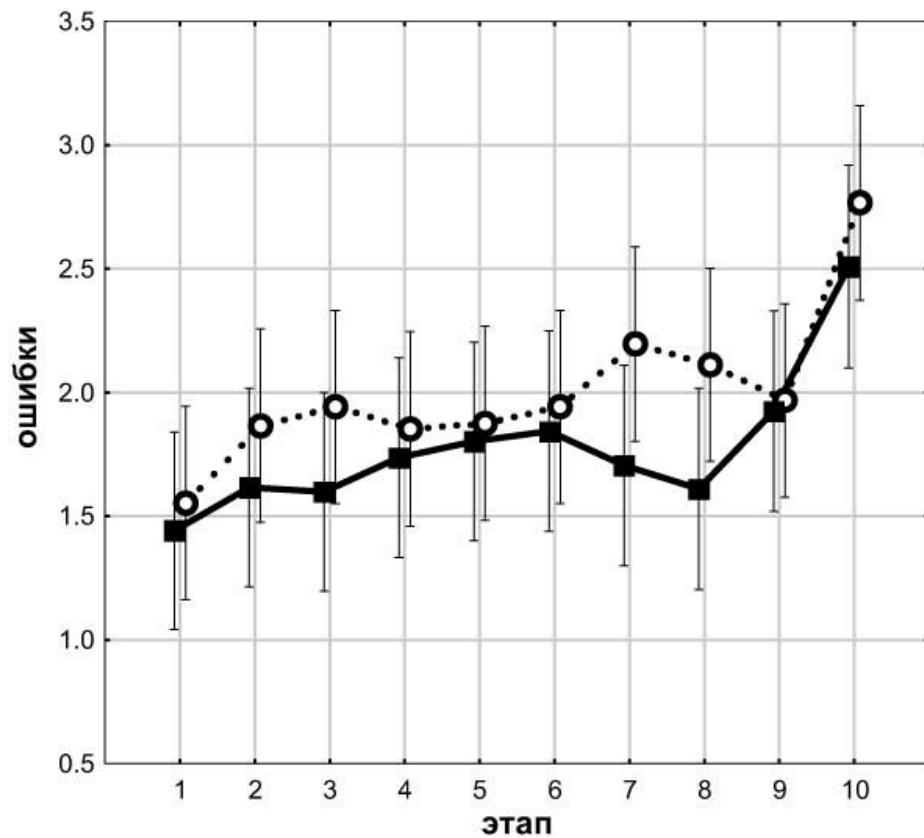


Рисунок 32. Динамика загрузки центрального исполнителя при решении инсайтных и неинсайтных задач (ошибки)

Отметим значимые различия в количестве ошибок. При инсайтном решении их совершается существенно больше ( $F(1, 3657) = 6,9, p = 0,009, \eta_p^2 < 0,001$ ), что соотносимо с полученными аналогичными результатами на сходном материале, описанными нашими коллегами в других экспериментальных сериях (там же). При этом количество ошибок при неинсайтном решении значимо растет ( $F(9, 1790) = 3,99, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,02$ ), а при инсайтном — нет ( $F(9, 1620) = 1,51, p = 0,14, \eta_p^2 = 0,008$ ).

**Загрузка подчиненных систем.** Рассмотрим результаты выполнения вторичного задания-зонда в условиях его совпадения и несовпадения с форматом репрезентации основной мыслительной задачи. При том, что есть достаточно интересные данные по динамике, мы ограничимся здесь анализом усреднений по всему времени решения, дающих максимально наглядную картину (см. рисунок 33).

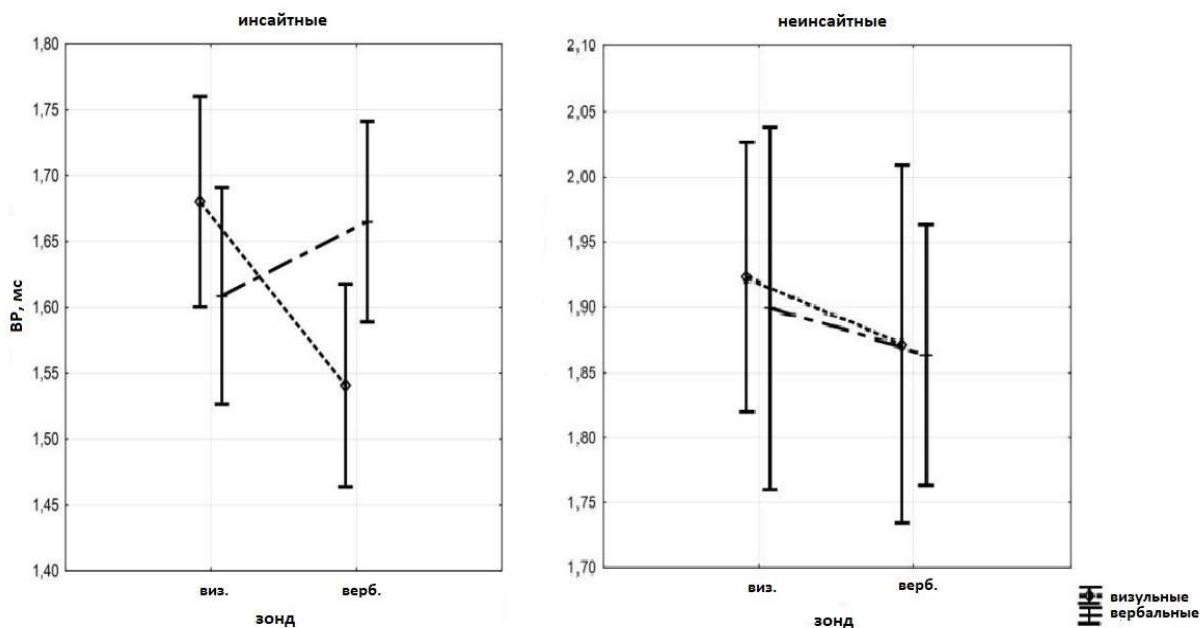


Рисунок 33. Загрузка подчиненных систем (темповые характеристики) при решении инсайтных и неинсайтных задач (источник: Vladimirov, Chistopolskaya, Korovkin, 2015, p. 535–536)

Различий в темпе выполнения зонда в зависимости от совпадения или несовпадения формата не наблюдается при неинсайтных решениях (межфакторное взаимодействие  $F(1, 1493) = 0,01, p = 0,9; \eta_p^2 < 0,001$ ), но они выражены при инсайтных (межфакторное взаимодействие  $F(1, 1527) = 5,96, p = 0,01; \eta_p^2 = 0,003$ ): при конкуренции за емкость одного хранилища (совпадение формата репрезентации задачи и зонда) зонд начинает выполняться существенно медленнее, если он выполняется параллельно с инсайтным решением.

Аналогичная картина наблюдается и для ошибок: при инсайтном решении их количество возрастает при совпадении формата репрезентации задачи и зонда (межфакторное взаимодействие  $F(1, 1865) = 18,41, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,01$ ). При неинсайтном решении данный эффект отсутствует (межфакторное взаимодействие  $F(1, 1786) = 1,77, p = 0,18, \eta_p^2 < 0,001$ ). И для темпа, и для ошибок эффект в наибольшей степени проявляется в визуальной модальности.



Поскольку загрузку подчиненных систем мы операционализировали как разницу в ошибках и темпе при одноименной (конгруэнтной) и разноименной загрузке, можно сказать, что при инсайтном решении наблюдается загрузка подчиненных систем рабочей памяти, ответственных за хранение и переработку репрезентации соответствующего формата. Для неинсайтного решения такой закономерности не наблюдается и, как мы видели по предыдущему комплексу результатов, напротив, характерна загрузка центрального исполнителя, нарастающая в процессе решения задачи.

**Обсуждение.** В целом, они соответствуют нашим ожиданиям, проверяемой концепции и согласуются с существующим комплексом данных и теоретических построений, существующим в области изучения инсайта. Мы можем говорить о том, что загрузка центрального исполнителя (управляющих функций) характерна для неинсайтного, вычислительного решения. Осознанный контроль при нем необходим для ориентировки при продвижении в пространстве задачи, а нарастание загрузки может объясняться накоплением промежуточных вычислений, необходимых для той же ориентировки (Newell, Simon, 1972; Thomas, 1974; Kaplan, Simon, 1990; Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004; Weisberg, 2015; et al.). При этом контроль и высокая емкость рабочей памяти бесполезны (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000) или даже вредны для инсайтного решения (Reverberi et al., 2005; Ricks, Turley-Ames, Wiley, 2007; Jarosz, Colflesh, Wiley, 2010 et al.), поскольку они позволяют удерживать негодную для решения текущую репрезентацию и не позволяют преодолеть тупик (Ohlsson, 1992, 2011). Об этом мы подробнее поговорим в следующей главе.

В то же время подчиненные системы рабочей памяти, функционирование которых не осознается, важны для инсайтного решения. Это согласуется с установленными в ряде работ фактами их важности в творческом решении (Gilhooly, Murphy, 2005; Gilhooly, Fioratou, 2009; Chein et al., 2010), а также с феноменологией (неосознаваемостью большей части инсайтного решения) (Пуанкаре, 1909; Walles, 1926 et al.) и с проверяемой

нами концепцией, которая предполагает, что данные подсистемы являются локусом работы с модально специфической репрезентацией задачи, причем такая работа не подчиняется прямому осознаваемому контролю. Кроме того, данные согласуются и с результатами, описанными нами в первых параграфах данной главы: изменение репрезентации важно, и ключевые события происходят достаточно рано (примерно в середине решения). Напомним, что расхождение между инсайтным и неинсайтным решением наблюдается также в середине решения.

Обсудим и совокупность следующих фактов: при инсайтном решении задание-зонд выполняется быстрее, но менее точно. Это соотносимо со стратегией быстрого, но не точного поиска (Fitts, 1954) и с импульсивным когнитивным стилем (Холодная, 2004), в то время как выполнение зондового задания при неинсайтном решении, соответственно, с медленным и точным поиском и рефлексивным стилем. Можно предположить, что в случае неинсайтного решения вычисления (рассуждения), осуществляемые осознанно, соотносимы по своей природе с актами выбора из двух альтернатив и мы наблюдаем переключение внимания между двумя соотносимыми заданиями. Решатель в данном случае может лучше удерживать критерий выбора и осуществлять его более точно. При инсайтном решении в двойной задаче наблюдается переключение режимов между ненаправленным неосознаваемым поиском в процессе инсайтного решения основной задачи и выполнением зондового задания, требующего контроля. Поскольку основным и более трудным заданием является мыслительная задача, то она, вероятно, задает основной режим функционирования когнитивных процессов, испытуемому трудно переключаться на выполнение зонда, требующего большего сосредоточения. В результате зондовые задания испытуемый выполняет импульсивно, быстро, но с бóльшим количеством ошибок. Данные в определенной степени согласуются с тем, что для творческого решения требуется расширение фокуса внимания (Fredrickson, 1998; Wegbreit et al.,

2014), которое, в свою очередь, мешает точному выполнению зондового задания, предполагающего фокусировку.

*Параметры глазодвигательной активности и стратегии выполнения задания в парадигме двойной задачи.* Как мы уже говорили выше, у части наших испытуемых в процессе решения регистрировались параметры движения глаз (21 человек ( $M_{\text{возр}} = 23$ ,  $\sigma = 3$ )). Делалось это для проверки представлений о том, что испытуемые при инсайтном и неинсайтном решении могут использовать различные осознаваемые и неосознаваемые стратегии распределения (переключения) внимания и контроля.

**Методику** в общих чертах мы уже описали в начале параграфа. Здесь мы скажем несколько слов про регистрируемые параметры и разметку. Выделялись следующие зоны интереса (АОИ): основная задача, задание-зонд и «выбросы» (взгляды на клавиатуру, на пустые области экрана, в сторону). Пример экрана с разметкой по зонам интереса представлен на рисунке 34. Анализировалось распределение взора испытуемого между первыми двумя зонами. Разметка проводилась вручную с точностью до зоны интереса. Для каждого события фиксации регистрировалась ее длительность и величина раскрытия зрачка. Из анализа исключались фиксации мене 100 мс как установочные и не связанные с перекодированием информации в рабочую память (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). Все параметры усреднялись по трем основным этапам, как в классической работе Г. Кноблиха и коллег (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). Процедура и технические детали анализа подробно описаны в одной из наших статей (см.: Владимиров, Чистопольская, 2019).

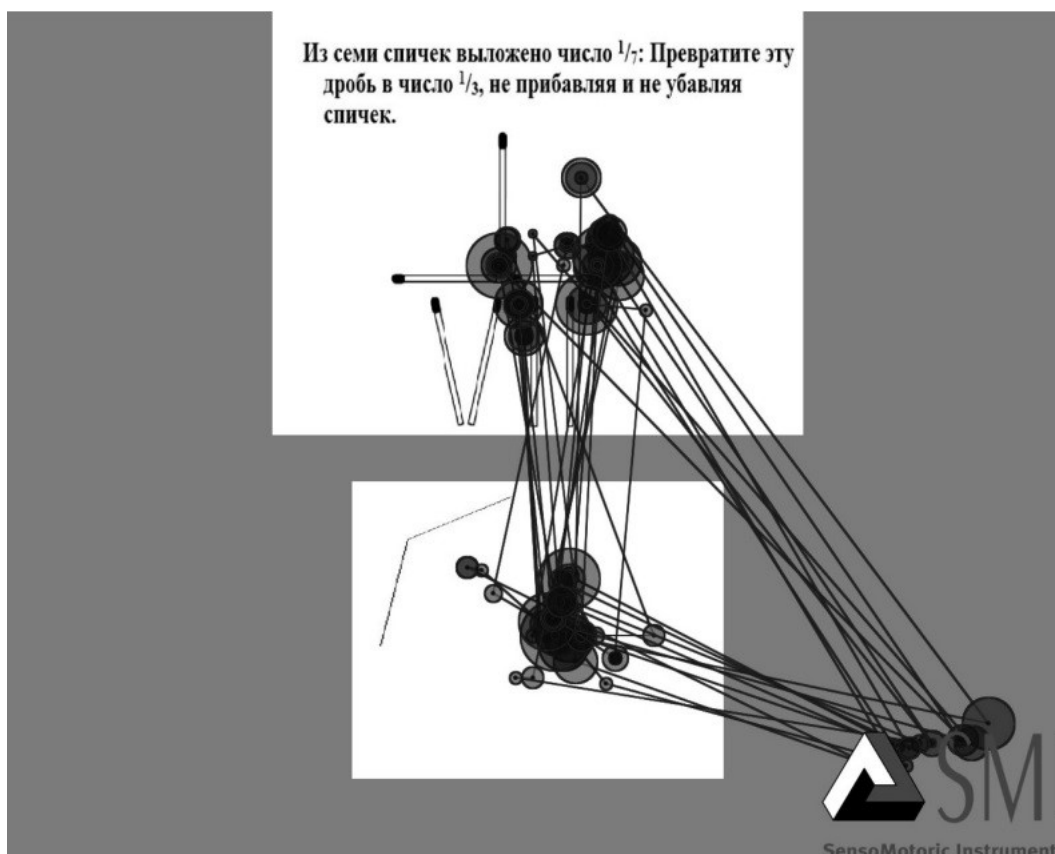
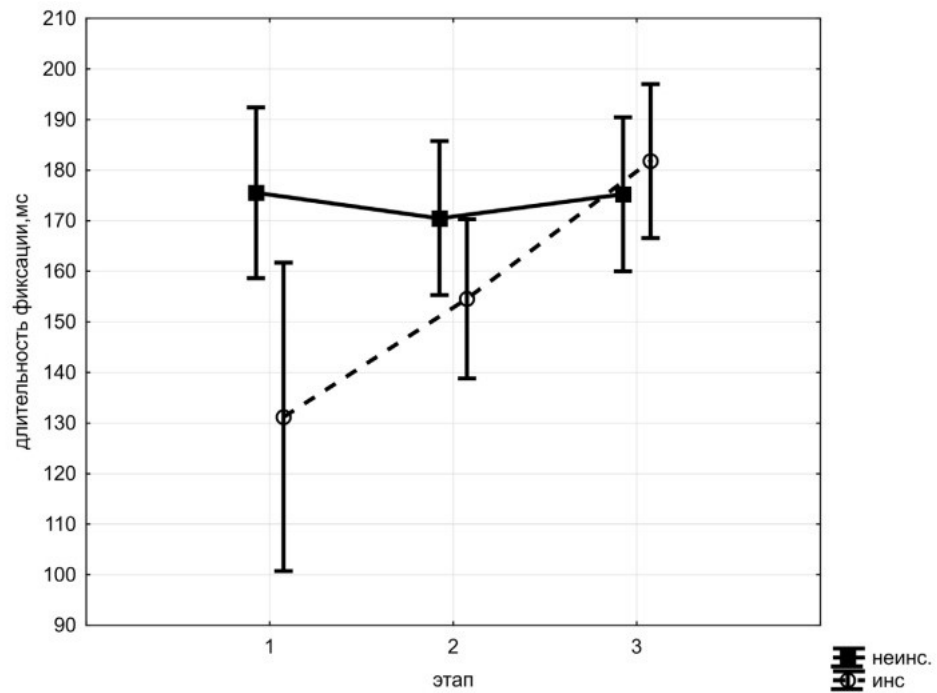


Рисунок 34. Пример разметки экспериментального экрана по зонам интереса (источник: Владимиров, Чистопольская, 2019, с. 171)

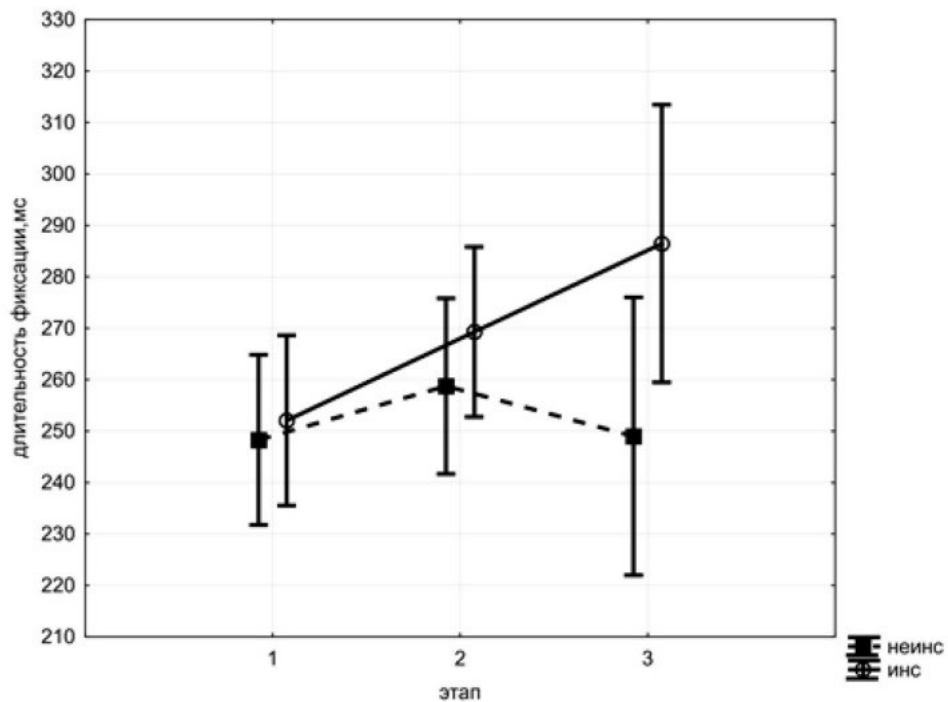
Кратко опишем полученные **результаты**. По параметрам величины раскрытия зрачка нами не было получено выраженных эффектов и различий между экспериментальными условиями, поэтому здесь мы остановимся на параметрах средней длительности фиксации в основных зонах интереса.

Для зоны интереса «задача» наблюдаются выраженная динамика (увеличение) для инсайтного решения ( $F(2, 37) = 9,05$ ;  $p = 0,001$ ;  $\eta_p^2 = 0,35$ ) и отсутствие динамики при изначально высокой длительности фиксаций для неинсайтного решения ( $F(2, 37) = 0,09$ ;  $p = 0,91$ ;  $\eta_p^2 = 0,004$ ) (см. рисунок 35).



*Рисунок 35. Динамика длительности фиксации в зоне интереса «задача» при решении инсайтных и неинсайтных задач (источник: Владимиров, Чистопольская, 2019, с. 174)*

Для зоны интереса «зонд» не наблюдается различий в длительности фиксаций между типами задач и нет выраженной динамики: общий эффект не выражен ( $F(2, 69) = 1,14; p = 0,33; \eta_p^2 = 0,03$ ). При этом форма графика для инсайтных решений (см. рисунок 36) и высокий разброс данных на последнем этапе, связанных либо с индивидуальными различиями, либо с неучтенными факторами, позволяют предположить, что в инсайтном решении может наблюдаться тенденция к росту времени фиксаций, проверять наличие которой нужно с помощью более чувствительных методов.



*Рисунок 36. Динамика длительности фиксаций в зоне интереса «зонд» при решении инсайтных и неинсайтных задач (источник: Владимиров, Чистопольская, 2019, с. 175)*

**Обсуждение.** Фактически мы наблюдаем в случае неинсайтного решения работу на одном высоком уровне с каждой из зон интереса. В случае инсайтного решения наблюдается рост с низких значений количества фиксаций в зоне интереса «задача» и аналогичный, но предполагаемый рост в зоне «зонд». Более длительное время фиксации мы вслед за Г. Кноблихом и коллегами рассматриваем как увеличение глубины переработки, привлечение внимания к соответствующей области (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001). Что подобные данные могут означать в нашем случае? Можно предположить следующий вариант объяснения. На ранних этапах решения инсайтной задачи испытуемый выстраивает неверную инициальную репрезентацию, опираясь на предъявленные условия (для инсайтных задач эти условия часто выглядят как простые, понятные и запоминающиеся). Далее на протяжении определенного времени он работает фактически не с предъявленными ему на экране условиями, а с выстроенной неверной репрезентацией. Невозможность

найти решение при такой репрезентации (тупик) заставляет испытуемого обращаться к условиям на экране и усложняет работу с зондом. В пользу такого варианта решения говорил бы менее выраженный рост внимания к АОИ «задача» у лиц, не решивших данную задачу, но, к сожалению, в этом исследовании у нас не было достаточного количества не решивших задачу испытуемых (время решения не лимитировалось). Возможно, повторение условий работы Кноблиха и коллег (ограничение времени решения и сравнение решенных и нерешенных случаев) позволит проверить наше гипотетическое объяснение полученной динамики.

**Резюме.** Подводя итоги обсуждению результатов данной серии исследований, отметим наиболее важные с точки зрения проверяемой нами концепции:

1. Инсайтное решение специфическим образом, по сравнению с неинсайтным, задействует рабочую память. Центральный исполнитель при нем задействуется в меньшей степени, в то время как подчиненные системы играют важную роль.

2. Роль подчиненных систем, по всей видимости, заключается в том, что они являются локусом переструктурирования репрезентации. Процессы, происходящие в них, не осознаются и совершаются раньше нахождения решения.

3. Инсайтное и неинсайтное решения отличаются режимами (стратегиями) работы вспомогательных когнитивных процессов. При инсайтном на ранних этапах испытуемый в малой степени обращается к анализу и проверке условий, работая со сформировавшейся неверной инициальной репрезентацией. Уточнение деталей условий начинается только во второй половине решения, по всей видимости, после попадания в тупик. Также во время инсайтного решения специфическим образом меняется выполнение зондового задания (выполняется сравнительно быстро и сравнительно неточно). Это можно объяснить тем, что для успешного решения творческого задания полезно расширение фокуса внимания, которое как раз

может приводить к импульсивному характеру выполнения вторичного задания.

#### **8.4. Изменение загрузки рабочей памяти в процессе решения квазиинсайтных задач**

В данном параграфе мы кратко сообщим о данных исследования загрузки рабочей памяти при решении квазиинсайтных задач. Поскольку результаты только частично публиковались в виде тезисов (Vladimirov, Kabanova, 2016), а на данный момент переработанная серия готовится к журнальной публикации, мы не будем обсуждать полные данные, ограничившись описанием общей структуры исследования и его результатов.

Логика и структура исследования в целом идентичны описанным в предыдущих параграфах. Основное отличие состоит в задачах, которые решают испытуемые. Мы предположили, что закономерности, описанные в предыдущем параграфе, могут быть связаны с задачами, которые решались испытуемыми, а не с типом решения. В идеале, чтобы окончательно отвергнуть такой вариант, нам стоило бы найти задачи, которые в зависимости от контролируемых условий в одном случае имели бы инсайтное решение, а в другом — неинсайтное. В роли таких задач могут выступать серийные задачи: серией предварительных решений формируется схема, приводящая к решению, а в критическом варианте предлагается задача, которую невозможно решить с помощью этой схемы. В этом случае имеет место инсайтное решение такой задачи, что подтверждалось в других наших исследованиях (Лазарева, Владимиров, 2019) и еще раз подтвердилось в этом. Здесь мы назвали такие задачи квазиинсайтными, поскольку инсайтное решение провоцируется изначально неинсайтными задачами. В качестве варианта, ведущего к неинсайтному решению, можно взять решение той же задачи, но серия решенных перед ней задач не должна формировать затрудняющей схемы. В



качестве задач подобного типа мы взяли задачи А. и Э. Лачинсов (Luchins, 1942; Luchins, Luchins, 1950).

Подробнее использование такого рода задач для исследования инсайта и результаты этих исследований мы будем обсуждать в следующей главе. Здесь отметим, что для исследования нами была проведена модификация задач Лачинсов (убраны примеры, предполагающие двойные решения). В основной серии критической задаче предшествуют семь установочных задач. В серии без формирования фиксированности, соответственно, использовалось семь предварительных задач, не имеющих единого принципа решения. Задачи представлены в Приложении 2.

**Выборка.** Испытуемые (32 человека, возраст:  $M = 23,56$   $\sigma = 8,5$ ) решали задачи контрольной и экспериментальной серии (в каждом из случаев были взяты разные критические задачи).

**Методика** предполагала, что параллельно с решением основных заданий выполнялись зондовые (перед основными сериями они решались в режиме единственного задания как тренировочные). Зондовые задания были двух типов: специфичные для материала основной задачи (определение четности чисел) и неспецифичные (определение гласности букв). Все условия были сбалансированы с помощью процедур экспериментального смешения. Отдельно на восьми испытуемых проводилась вторая серия эксперимента, в которой отсутствовало условие двойного задания и велась фоновая запись ЭЭГ в условиях инсайтного и неинсайтного решения, а также в условии покоя. Динамика оценивалась, как и в предыдущей серии, путем сравнения усреднений по этапам. Этапов в связи с тем, что задачи достаточно короткие, выделялось три. Также инсайтность решения оценивалась по прямой оценке испытуемых и времени решения.

**Структура результатов и её обсуждение.** В целом можно говорить об удачности индукции инсайтного решения выбранным нами способом: по критерию времени решения наблюдается выраженный эффект (инсайтные решаются дольше), по параметру субъективной оценки результаты на грани

эффекта. Учитывая, что в аналогичном исследовании, проведенном в более чистых условиях и с более чувствительной субъективной шкалой, решения разделились более явно (Лазарева, Владимиров, 2019), можно сказать, что метод пригоден для индукции инсайтного решения. Выявлены наличие динамики (возрастание) загрузки центрального исполнителя при неинсайтном решении и отсутствие таковой при инсайтном. Выявлены различия в темпе выполнения зондов совпадающего и не совпадающего по материалу с основной задачей для инсайтных решений (при совпадении зонд выполняется медленнее). Не обнаружено подобных различий в случае инсайтного решения. Таким образом, структура данных совпадает с данными эксперимента, описанного нами в предыдущем разделе, и мы можем говорить о том, что и в этом случае мы получаем свидетельства о существенной роли подчиненных систем в инсайте и о слабой сознательной контролируемости этого процесса.

Электрофизиологические данные дают парадоксальные результаты, из которых любопытными для нас могут быть данные о более высокочастотной альфа-активности в префронтальной и височной коре при неинсайтном решении, что вступает в противоречие с данными исследования, на которое мы ориентировались и в котором получены обратные результаты (Koupios, Veeman, 2014). Первый результат (более высокочастотный альфа-ритм в префронтальной коре) может быть проинтерпретирован как более высокие динамичность процессов и скорость квантования информации в соответствующем отделе (Базанова, 2009; Станкова, Мышкин, 2014). Для префронтальной коры это можно интерпретировать как большую активность процессов контроля (Brand, 1985/1986; Reverberi et al., 2005; Roiser, Sahakian, 2013; et al.), важную при неинсайтном решении, что согласуется с полученными нами на материале серий с когнитивным мониторингом данных. Парадоксальную более высокочастотную альфа-активность в височной коре при неинсайтном решении мы объяснить не можем. Данные требуют дополнительной проверки и более тщательного исключения возможных артефактных воздействий.

**Резюме.** Итак, в целом на квазиинсайтных задачах получен тот же паттерн загрузки рабочей памяти, что и на инсайтных: для инсайтного решения важна работа подчиненных систем, ответственных за оперирование элементами репрезентации, и вторичны управляющие функции, для неинсайтных характерна обратная картина.

\*\*\*

Рассмотренная в данной главе серия исследований позволяет говорить о следующих существенных характеристиках инсайтного решения и его механике:

1. В процессе инсайтного решения происходит изменение познавательной активности, приводящее к переструктурированию репрезентации. В ходе решения субъект отвлекается от нерелевантных ее компонентов и больше внимания начинает уделять релевантным (разделы 1 и 2). В случае невозможности нахождения ответа, основывающегося на инициальной репрезентации, решатель увеличивает активность, направленную на анализ условий (раздел 3).

2. Изменение параметров познавательной активности существенно опережает осознание ответа, что говорит о неоднородности, гетерохронности осознаваемых и неосознаваемых процессов при инсайтном решении (разделы 1, 2, 3).

3. Для инсайтного решения существенную роль играют подчиненные системы рабочей памяти, которые являются локусом оперирования элементами репрезентации. Управляющие функции играют существенно меньшую роль в инсайтном решении, чем в неинсайтном, что не исключает их кратковременного участия в ключевых процессах (о чем мы будем говорить в следующей главе) и на стадиях решения, которые являются общими с неинсайтным решением (разделы 3 и 4).

4. Инсайтное и неинсайтное решения отличаются режимами (стратегиями) работы вспомогательных когнитивных процессов. При инсайтном на ранних этапах испытуемый в малой степени обращается к анализу и проверке условий, работая со сформировавшейся неверной инициальной репрезентацией. Уточнение деталей условий начинается только во второй половине решения, по всей видимости, после попадания в тупик. Также во время инсайтного решения специфическим образом — сравнительно быстро и сравнительно неточно — осуществляется выполнение зондового (вторичного) задания. Это может объясняться тем, что для успешного решения творческого задания полезно расширение фокуса внимания, которое как раз может приводить к импульсивному характеру выполнения вторичного задания (раздел 3).

5. Инсайтно могут решаться и квазиинсайтные (изначально не инсайтные) задачи. Это происходит тогда, когда решателю приходится преодолевать влияние сформировавшейся схемы решения (репрезентации) (раздел 4). Подробнее этот вопрос будет обсуждаться в следующей главе.

6. Выявленные закономерности носят достаточно общий характер и проявляются на широком круге задач, отличающихся по большому количеству параметров.

**Относительная новизна** результатов, рассмотренных в этой главе, состоит в том, что получены аргументы в пользу теории изменения репрезентации С. Ольссона (Ohlsson, 1992; Ohlsson, 2011). Показано, что в процессе инсайтного решения происходит изменение репрезентации и что необходимость изменения репрезентации ведет к инсайтному решению. Доказано, что в ходе изменения репрезентации протекают низкоуровневые процессы (модально-специфичные, слабо контролируемые (неосознаваемые)).

**Принципиальная новизна** заключается в том, что описан класс квазиинсайтных задач. Это задачи, в обычных условиях решаемые неинсайтно, но требующие инсайтного решения при появлении необходимости переструктурирования за счет экспериментальных

манипуляций. Кроме того, в работе описывается метод когнитивного мониторинга, являющийся разработкой нашего коллектива. Данный метод позволяет отслеживать не только факт загрузки тех или иных систем рабочей памяти в процессе решения, но и отслеживать динамику такой загрузки.

К *важным результатам*, обсуждение которых будет продолжено в следующих главах, отнесем следующие:

Установление наличия временной диссоциации процессов переработки информации и осознания (временная диссоциация), гетерохронности процесса решения (подробнее об этом в главе 10).

Данные о несущественной роли центрального исполнителя (управляющих функций) в процессе инсайтнго решения (в главах 9 и 10 мы обсудим, что такие результаты могут быть связаны тем, что участие контроля в инсайтном решении не «видно» в оптике метода, использующего усреднение и линейные модели процесса инсайтнго решения для описания динамики, и покажем, что процессы контроля участвуют точечно на определенных стадиях решения).

Полученные результаты служат подтверждением следующим проверяемым *следствиям* нашей концепции инсайта как преодоления фиксированности:

- В ходе поиска инсайтнго решения ключевую роль играют низкоуровневые процессы: переструктурирование элементов репрезентации в модально специфических блоках рабочей памяти.

- Наблюдается временная диссоциация осознанных и неосознанных процессов в инсайтном решении.

## **Глава 9. Отказ от сильной инициальной репрезентации как основная трудность переструктурирования**

Эта глава является центральной частью нашего исследовательского проекта не только композиционно. В ней проверяются основные следствия разрабатываемой нами концепции и теоретической модели инсайта. Здесь рассматриваются проблемы возникновения и преодоления тупика. Показано, что тупик является ключевым событием инсайтного решения: его возникновение с необходимостью ведёт к включению механизмов инсайтного решения. Глава делится на подглавы. Первая посвящена доказательству того, что инсайт является преодолением фиксированности. Во второй рассматривается природа фиксированности и механизмы, необходимые для её возникновения. В третьей рассматриваются механизмы преодоления фиксированности на стадии тупика.

В данной главе мы рассматриваем «обратную сторону» инсайта. Говорим об одной из главных причин (неверная инициальная репрезентация), по которой инсайтное решение становится необходимым. Говорим о факторах возникновения сильной инициальной репрезентации и в качестве одного из важнейших рассматриваем фиксированность. Постановка проблемы осуществлена нами в седьмой главе (формулировка проверяемых положений нашей концепции) и в четвёртой, где указывается, что К.Дункер рассматривает инсайт и функциональную фиксированность фактически как две стороны одного явления, хотя явно это и не концептуализирует (Duncker, 1945). Также мы отмечаем, что одна из линий исследования инсайта строится на вопросе его родства с процессом научения (Кёлер, 1930; Ohlsson, 2011). Дискуссия о родстве инсайта и фиксированности ведётся и по сей день. Так Р.Вейсберг считает их не связанными феноменами (Weisberg, Alba, 1981). С ним в ранних работах солидарен и его оппонент С.Ольссон (Ohlsson, 1992), хотя в поздних он перестаёт быть столь категоричен, обходит вниманием вопрос о родстве

инсайта и фиксированности и даже, как мы говорили выше, говорит о родстве инсайта и научения (Ohlsson, 2011).

Говоря о природе фиксированности нам необходимо обратиться к её классификациям, основанным на механизмах, лежащих в её основе. Прежде всего мы будем ориентироваться на фиксированность, возникающую в результате прошлого опыта как явление наиболее типичное и наиболее легко поддающееся изучению по сравнению с фиксированностью мотивационной или эмоциональной. Для нас актуальными будут две классификации. Первая – деление фиксированности на преимущественно низкоуровневую и процессуальную, основанную на автоматизмах и программах и преимущественно высокоуровневую, базирующуюся на схемах (Luchins, 1942; Duncker, 1945; Öllinger, Jones, Knoblich, 2008; Коровкин 2021). Кроме того, важной будет классификация, основанная на модели Р.Хеллсона (Helson, 1964), выделяющая фиксированность в результате короткой серии (недавние события), длинной серии (сложившийся опыт, не актуализировавшийся непосредственно перед решением). Сюда же помимо классификации Хеллсона добавляем и априорную (врожденные программы, воплощенное знание, аффордансы) (Владимиров, Павлищак, 2015).

### **9.1. Инсайт – результат преодоления фиксированности**

В этой подглаве мы рассматриваем эмпирические доказательства того, что сформированная фиксированность с необходимостью приводит к инсайтному решению в том случае, если формируется опыт неадекватный для решения текущей задачи. Рассматривается необходимое включение механизмов инсайтного решения вне зависимости от типа фиксированности, которое привело к формированию неверной инициальной репрезентации и тупика.

В основном исследование предполагает работу с квази-инсайтными задачами, о которых мы говорили в последнем разделе предыдущей главы. В

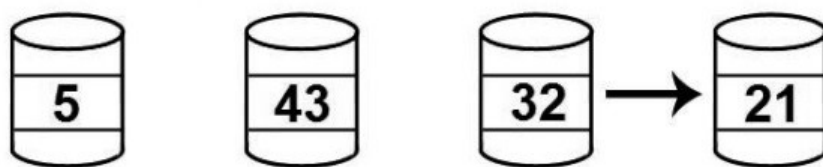
качестве критериев инсайтности решения таких задач в серии исследований, о которых здесь пойдёт речь, используются различные критерии субъективная оценка инсайтности, выполненная с использованием инструментария, предложенного разными авторами; трудность решения (время, доля решивших), сходство паттернов поведения и регистрируемой активности испытуемых в ситуации инсайтного решения. Последний вариант уже рассматривался нами в последнем разделе предыдущей главы.

### *9.1.1. Инсайтное решение критической задачи Лачинса*

Несмотря на то, что ряд авторов говорит об автоматизации схемы решения в задачах Лачинсов как о явлении, не имеющем отношения к инсайтному решению (Ohlsson, 1992; Öllinger, Jones, Knoblich, 2008), мы показываем прямую связь возникновения фиксированности и следующего за ним инсайтного решения. Исследование подробно описано в нашей работе (Лазарева, Владимиров, 2019), кроме того, мы в общих чертах упомянем ещё два недавно проведённых исследования результаты которых на данный момент готовятся к публикации и поэтому мы опишем их только в общих чертах.

Исследование проводится на материале модифицированных задач Лачинсов, аналогичных тем, что использовались в исследовании, описанном в предыдущей главе. Только здесь использовалось 6 установочных задач, и седьмая была критической. Пример стимульного материала приведён на рисунке 37. Для оценки субъективной инсайтности решения использовался опросник Дж.Эллис (Ellis, 2012)





*Рисунок 37. Пример задания из установочной серии.*

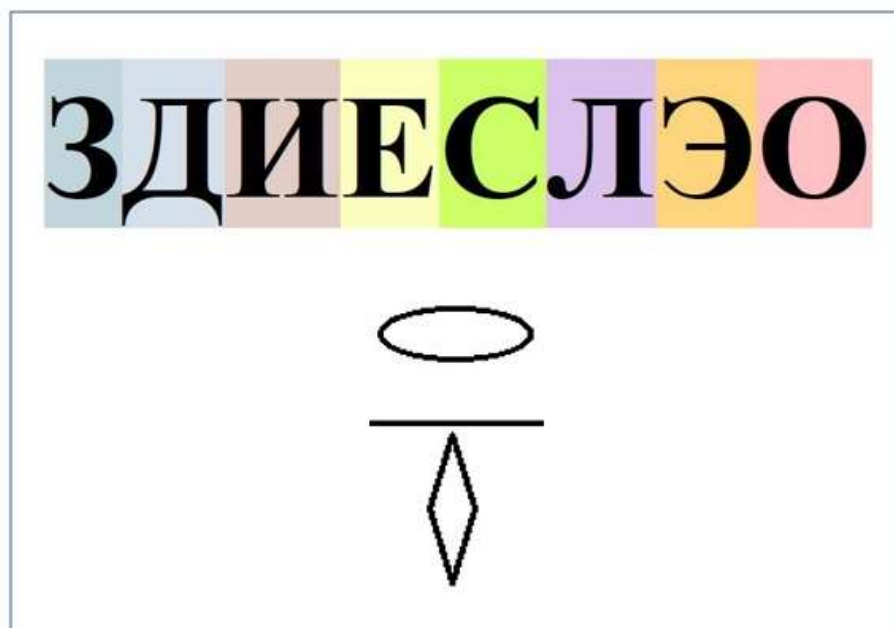
**Выборка.** 41 испытуемый в возрасте от 18 до 22 лет ( $Md = 18$ ;  $M = 20,7$ ;  $\sigma = 1,5$ ): 4 мужчины и 36 женщин.

**Гипотеза.** Решение критической задачи будет инсайтным в случае, если она решается после установочной серии, формирующей фиксированность. По субъективной оценке инсайтности оно будет значимо отличаться от решения той же задачи, но решённой после серии, не формирующей фиксированности. Параллельно проверялась гипотеза о влиянии загрузки рабочей памяти в процессе решения установочной серии на формирование фиксированности, но эти данные мы подробнее обсуждаем в подглаве, посвящённой механизмам формирования фиксированности.

**Методика.** В исследовании используется межгрупповой план. Испытуемые, разделённые на контрольную (без установки) и экспериментальную (с установкой) группы, решают предварительную серию, контрольную задачу (она в обеих сериях одинаковая). Примеры серий задач представлены в Приложении 2. После этого по постэкспериментальному опроснику Эллис оценивают инсайтность решения критической задачи. Также для проверки второй гипотезы варьируются условия загрузки рабочей памяти с использованием вторичного задания-дистрактора. Используется три уровня загрузки: нулевая, слабая (испытуемый выполняет задание-зонд, заключающийся в определении чётности числа, обновляемого после каждого ответа внизу экрана), интенсивная (также выполняется задание зонд, но испытуемому нужно отвечать «да», если чётность/нечётность двух предъявляемых чисел совпадает, и «нет», если два числа не совпадают по чётности).

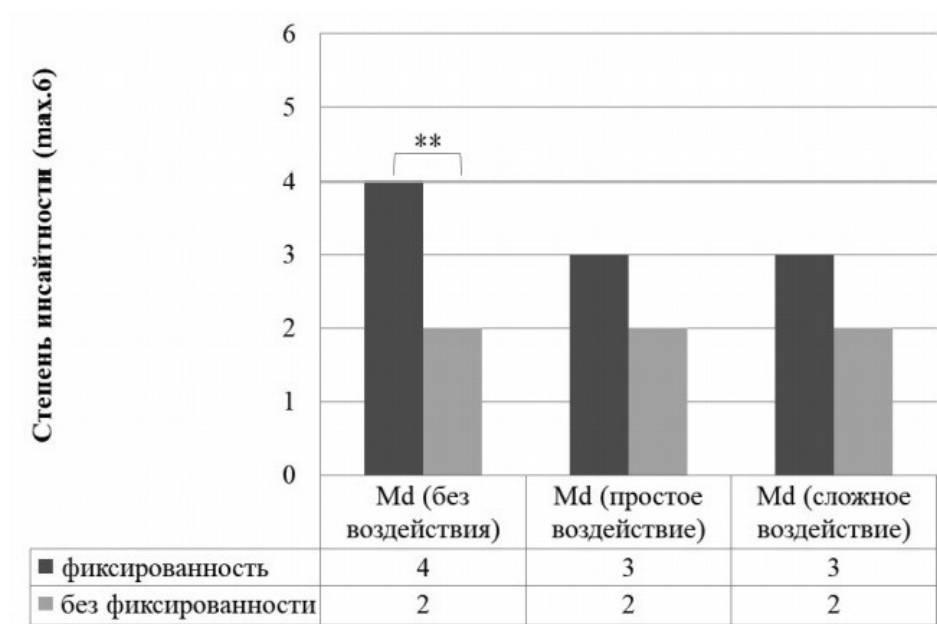
Две новых, серии, о которых, как говорилось выше, мы сообщаем в общих чертах, были направлены на уточнение результатов данной серии. В первой сравнивалось решение серийных задач в условиях серии, формирующей установку, и хаотической серии. Помимо классической задачи на переливание использовались задачи на поиск слова среди букв-филлеров. Про слово испытуемому известно, что оно всегда состоит из четырёх букв, расположенных слева на право в любых местах восьмибуквенной последовательности. В установочной серии это всегда чётные буквы. В критическом слово идёт подряд в конце ряда. Чтобы нивелировать эффекты выскакивания буквы размещались в прямоугольниках. Раскрашенных в различные цвета. Пример задания из установочной серии приведён на рисунке 38 (спрятанное слово – «дело»). Установочных заданий и в задачах на переливание, и в задачах на поиск букв было по 8.

Вторая серия предполагала работу с тем же материалом, но в условиях загрузки рабочей памяти (выполнение задания-дистрактора). Логика задания-дистрактора аналогична зондовым заданиям, описанным в предыдущей главе, только в данной серии нами не отслеживается динамика их выполнения, они используются для загрузки рабочей памяти в процессе решения. Использовались два уровня загрузки: лёгкий (определять, ориентирована ли предъявляемая фигура по вертикали или по горизонтали) и трудный (определять согласованность ориентации двух предъявляемых фигур). Пример трудного задания также представлен на рисунке 38. В обоих случаях использовался внутри индивидуальный план. Субъективная оценка инсайтности осуществлялась по набору шкал А.Данек (Danek, Wiley, 2017) в нашем переводе (Кузнецова, Владимиров, 2017).



*Рисунок 38. Пример экспериментального экрана в серии с трудным заданием-зондом*

**Результаты.** В первую очередь нам интересны результаты влияния фиксированности на оценку инсайтности (первая пара столбцов на рисунке 39). Здесь мы наблюдаем значимые различия ( $U = 20,5$ ;  $p = 0,03$ ;  $r^2 = 0,49$ ), решение после серии, формирующей фиксированность, оценивается как более инсайтное. Остальная часть диаграммы свидетельствует о том, что при загрузке управляющих функций на установочной стадии фиксированность не формируется: различия между оценкой инсайтности отсутствуют как для предъявления задачи с простым зондом ( $U = 42$ ;  $p = 0,38$ ;  $r^2 = 0,19$ ), так и для предъявления со сложным ( $U = 48$ ;  $p = 0,6$ ;  $r^2 = 0,1$ ).



*Рисунок 39. Степень инсайтности решения критической задачи в серии Лачинсов при различных условиях формирования фиксированности (Лазарева, Владимиров, 2019, с. 26).*

Структура результатов по новым сериям в целом совпадает с описанными выше. В первой серии задачи после формирующей фиксированность серии оценивались как значимо более инсайтные. Во второй серии в тех случаях, где формирование фиксированности было заблокировано (она не формировалась) (трудный зонд в арифметической серии) критическая задача была оценена как значимо менее инсайтная, чем остальные.

Также отметим, что в исследовании, которое мы описали в последнем разделе предыдущей главы, инсайтно решаются задачи после серии, формирующей фиксированность.

**Обсуждение.** Структура, полученных нами данных достаточно проста и однозначна. Если с помощью установочных серий (в обозначенной нами по Хелсону классификации – короткие серии) формировать фиксированность, то критическая задача решается инсайтно. Если во время той же серии оказывать разрушающее воздействие на формирование серии, то фиксированность не формируется и решение не становится инсайтным. Инсайтность решения при этом подтверждается замерами различных параметров. В описанных сериях

это субъективная оценка. В серии, рассматривавшейся в последнем разделе предыдущей главы – время решения и паттерны активности в процессе решения (выполнение зондового задания), так что можно сказать, что результат достаточно надёжный. Полученные нами результаты скорее позволяют зарегистрировать эффект, чем понять его механику, о которой мы поговорим в следующих подглавах. Интересно также сопоставить наши результаты с рассуждениями М.Оллингера и коллег (Öllinger, Jones, Knoblich, 2008) в результате своих исследований они приходят к предположению о том, что фиксированность в результате процедурализации (результат решения серийных задач) будет приводить к инсайтному решению, только если формируемая фиксированность содержательно связана с конфликтом задачи. То есть не любую задачу фиксированность делает инсайтной. Наши результаты показывают, что инсайтной становится самая простая вычислительная задача. Вполне возможно, что в наших работах нет противоречий: М.Оллингер и коллеги объединяли в серию потенциально инсайтные задачи, имеющие встроенные в них конфликты. В результате решение одних инсайтных задач действительно сложно опосредованно влияет на трудность решения других. В нашем случае конфликт формируется всей ситуацией, куда включаются установочные и критическая задачи: формирующая схема от раза к разу приводившая к решению и не дававшая сбой, оказывается неработающей. Кроме того, мы помним, что, согласно нашей концепции, преодоление фиксированности – важное, но не единственное событие в инсайтном решении. В случае наших задач преодоления фиксированности достаточно и далее ответ практически очевиден. В случае с более сложными задачами необходимым оказывается и включение других систем, предполагающих работу по рекомбинации элементов репрезентации, мониторинг приближения к цели и т.д. То есть в определённой степени мы можем согласиться со С.Ольссоном и М.Оллингером в том, что преодоление фиксированности конечно не есть инсайтное решение (Ohlsson, 1992; Öllinger, Jones, Knoblich, 2008), но при этом

у нас есть данные, позволяющие нам говорить о том, что фиксированность – существенная часть этого решения.

**Резюме.** Формирование фиксированности (автоматизма, схемы) в результате короткой серии приводит к инсайтному решению задачи, для которой сформированный автоматизм (схема) нерелевантны. Сформированная фиксированность с необходимостью преодолевается инсайтным решением.

### *9.1.2. Инсайтность задач Кноблиха, имеющих двойное решение*

Возможен ли обратный процесс: превращение инсайтного решения в неинсайтное в результате снятия фиксированности, возникшей в результате накопления опыта (длинной серии) или даже фиксированности, заданной априорным знанием? В данном разделе мы попробуем ответить на этот вопрос. Подробнее работа обсуждалась в главе коллективной монографии (Владимиров, Павлицак, 2015).

В качестве материала мы берём задачи спичечной алгебры, активно использовавшиеся в исследованиях Г.Кноблиха и коллег (Knoblich et al., 1999; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Öllinger, Jones, Knoblich, 2008). Суть их заключается в том, что испытуемому предлагается неверное равенство, выложенное римскими цифрами из спичек. Переместив одну из них, испытуемый должен сделать равенство верным. Например, III + III = IV (условие), III + III = VI (ответ). В данных задачах описано два источника трудности и парных им операции, позволяющие этот источник преодолеть. Это, во-первых, перцептивный чанк, который мы в нашей классификации можем отнести к фиксированности априорным знанием, преодолевается он с помощью операции декомпозиции. Во-вторых, самоналоженные ограничения, привычные правила (в нашей классификации результат научения, длинной серии), преодолеваемый с помощью операции ослабления.

Идея нашего исследования заключается в том, что, используя в качестве критической задачи математическое выражение, которое может быть решено и декомпозицией чанка и ослаблением ограничения, мы делаем подводящие серии, тренирующие один из вариантов решения. Исследование по своему замыслу обратно исследованиям предыдущей серии: если в них в результате короткой серии формируется устойчивая репрезентация, мешающая решению, в этом происходит ослабление вероятности актуализировать неадекватную репрезентацию в первом решении и напротив актуализируется релевантная. При этом поиск второго варианта сильно затрудняется в силу устойчивости найденного варианта репрезентации.

**Выборка** 47 человек в возрасте от 21 до 50 лет.

**Гипотеза.** Мы предполагаем, что тренировка одного из путей решения сделает решение критической задачи более вероятным именно тем способом, который тренировался. Второе решение при этом будет найти чрезвычайно трудно. При этом такое второе решение будет оцениваться как более инсайтное, чем первое, которое фактически станет алгоритмическим.

**Методика.** В качестве критической задачи используется выражение, решаемое и декомпозицией чанка и ослаблением ограничений (таблица 5)

*Таблица 5. Образец задачи с решением*

Основная задача	Решения	Комментарий
XIV - VII + I = III	1) XIV - XII + I = III	декомпозиция перцептивного чанка
	2) XIV / VII + I = III	снятие ограничения на выполнение определенных операций

Далее испытуемые делятся на три группы. Которым предъявляются различные варианты установочных серий, предполагающих решение с помощью декомпозиции чанка, с помощью ослабления ограничений и

нейтральная серия, не имеющая трудностей, требующих использования указанных операций. Стимульный материал соответствующих серий представлен в таблице 6.

Таблица 6. Установочные серии

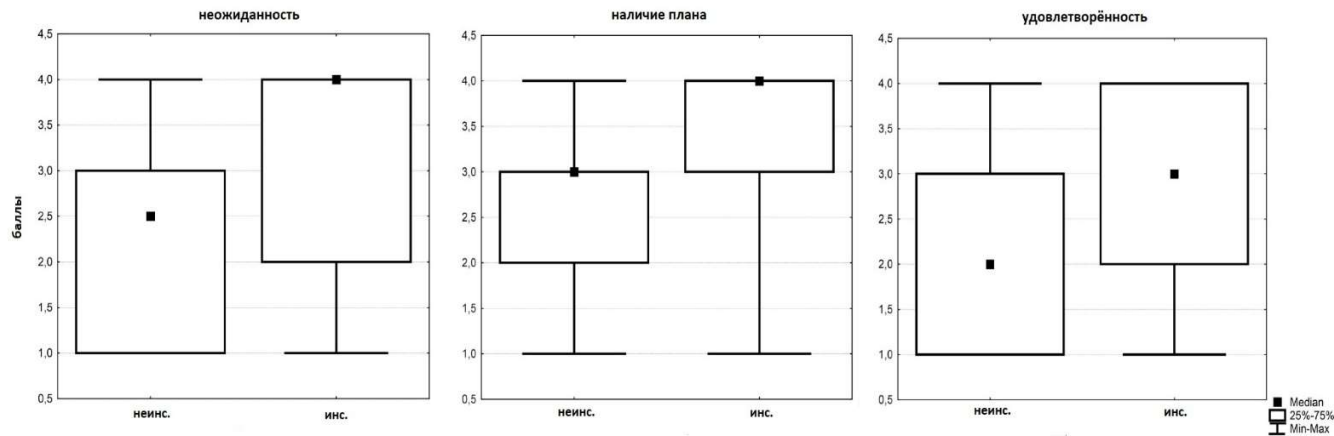
№ задачи	Название серий		
	Ослабление ограничений	Нейтральная	Декомпозиция чанка
Задача 1	$IV = III - I$	$III + III = IV$	$VI = VI + V$
Задача 2	$VI = VI + VI$	$XI - V = IV$	$IX - IX = V$
Задача 3	$I - I = I$	$V = VIII - I$	$XI - III = III$

Испытуемый может попытаться решить задачи пробной серии или в любой момент спросить правильное решение. В ходе установочной серии у испытуемых снимаются ограничения на использование одной из возможных схем и облегчается использование второй процедуры реструктурирования репрезентации (декомпозиция чанка или ослабление ограничений). После этого испытуемого просят решить критическую задачу и после нахождения первого решения просят найти и второе. Регистрировалось время обоих вариантов решения критической задачи и субъективная оценка инсайтности этих вариантов, измерявшаяся с помощью шкал из исследований Т.Дж.Вонга (Wong, 2009) в нашем переводе.

**Результаты.** Решение задачи после наводящей серии занимает меньше времени ( $M_i = 70$  с), чем нахождение второго решения ( $M_{ни} = 600$  с.) ( $U = 100$ ;  $p < 0,001$ ). Первое решение оценивается как менее инсайтное: более низкие оценки по шкалам «внезапности, скачкообразности» ( $U = 317,5$ ;  $p = 0,005$ ); и более высокие показатели по шкале, показывающей наличие плана решения ( $U = 327,5$ ;  $p = 0,01$ ). Несколько парадоксальными являются данные по шкале удовольствия. Показатель удовольствия выше для первого (неинсайтного) решения ( $U=317,5$ ;  $p=0,005$ ). Боксплоты оценок представлены на рисунке 40.



Нужно учитывать, что шкалы «наличие плана» и «удовлетворённость» на графиках обратные (высокие баллы означают отсутствие планов и низкую удовлетворённость соответственно).



*Рисунок 40. Различия в оценке инсайтных и неинсайтных решениях задач на «спичечную арифметику»*

**Обсуждение.** В целом структура данных соответствует нашим ожиданиям. Можно сказать, что тренировка снимает определённый тип фиксированности при этом увеличивая конкурентный. Возможно механика здесь близка эффектам пропуска при продолжении поиска и иметь мотивационную природу, быть результатом установки (фиксированности) или истощения ресурсов внимания (Горбунова, 2015). Мотивационное и ресурсное объяснение находит подтверждение и в парадоксальном результате оценки удовольствия от решения. Меньшее удовольствие от инсайтного решения может объясняться количеством усилий, затраченных на его поиск (решается дольше, выполняется после первого найденного решения). Сходные результаты по парадоксальным оценкам инсайтности настоящих и коротких квази-инсайтных задач мы можем найти и у коллег (Webb, Little, Cropper, 2017). Более высокие оценки инсайтности по различным шкалам получают короткие задачи, не требующие больших затрат для своего решения.

Если вернуться к анализу результатов в контексте нашей концепции, мы можем сказать, что данные снова подтверждают связь фиксированности и инсайта на ещё одном варианте материала. Структура задач и характер их решения позволяют нам предположить, что инициальная репрезентация провоцируется схемами опыта, актуализируемыми в текущий момент. Если неадекватную текущему решению схему ослабить, решение задачи не потребует активации инсайтного решения. Если усилить, то вероятность активации этой системы возрастёт.

В качестве **резюме** мы можем сказать следующее: серия, снимающая эффект опыта (длинной серии), приводит к вычислительному решению изначально инсайтной задачи. Субъективная инсайтность и сложность поиска второго решения при этом увеличивается вероятно в результате устойчивости сформировавшейся репрезентации.

### ***9.1.3. Косвенные и дополнительные данные о инсайте как результате фиксированности***

Здесь мы поговорим о пяти различных исследованиях, которые также можно рассматривать в контексте связи фиксированности с инсайтным решением.

Первое исследование будет подробно обсуждаться в следующей главе, его результаты изложены в одной из наших статей (см.: Владимиров, Бушманова, Макаров, 2021), здесь же обратимся к анализу ее фрагмента — проверки инсайтности серийной задачи «Парковка». Фактически речь идет об еще одном виде серийных задач.

**Выборка.** 20 человек в возрасте от 18 до 21 года ( $M = 20,5$ ;  $SD = 1,6$ ), из них 17 женщин.

**Гипотеза.** Решение серии пространственных задач способно сформировать фиксированность, приводящую к инсайтному решению критической задачи.

**Методика.** Испытуемые последовательно решают серию заданий, в которых им надо передвинуть автомобили, так чтобы белая машина с двумя красными полосами могла выехать с парковки. Машины могут передвигаться только вперед и назад. До седьмого уровня ключевую машину не нужно двигать, когда освобождается путь, она сама выезжает. На седьмом уровне (критическая задача) в процессе распарковки ключевую машину необходимо передвигать. Мы предположили, что смена паттерна движений, необходимых для решения, в совокупности со сформированным стереотипом о неподвижности данной машины должны приводить к инсайтному решению критической задачи. Сама задача является онлайн игрой и доступна по ссылке (<http://www.min2win.ru/gm.php?id=7704>). Пример игровых полей типичной задачи установочной серии (в левой части рисунка, уровень 5) и критической задачи (в правой части рисунка, уровень 7) представлен на рисунке 41.



*Рисунок 41. Примеры игровых полей задачи «Парковка» (Владимиров, Бушманова, Макаров, 2021, с. 7)*

В качестве регистрируемых параметров были выбраны время решения критической задачи и задачи 5 уровня, как соотносимой по количеству необходимых ходов; оценки соответствующих задач по шкалам А.Данек и подсчёт мимических и поведенческих движений решателя в процессе решения (последнее подробней анализируется в следующей главе, здесь мы только отметим, что решение критической задачи по данному параметру может рассматриваться как инсайтное).

**Результаты.** Установочная задача решается существенно быстрее критической ( $M_{уст} = 19,5$  с.;  $M_{крит} = 82$  с.;  $T = 3,7$ ;  $p < 0,001$ ). Данные о различиях в оценке по шкалам Данек представлены в таблице 7. Критическая задача по сравнению с пятой установочной оценивается как более трудная, в большей степени вызывающая «ага!»- переживание, а также более неожиданная, вызывающая большее удовольствие, удивление и облегчение.

*Таблица 7. Различия по шкалам инсайтности установочной и критической задач в задании «Парковка»*

	Med НИ	Med И	T	Z	p
Данная задача не вызывала у меня затруднений при решении.	<b>4</b>	2	<b>21,50</b>	<b>2,40</b>	<b>0,02</b>
Когда я понял секрет этой задачи, я испытал «озарение», «ага-переживание».	2	<b>3</b>	<b>0,00</b>	<b>3,18</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Я пришел к решению задачи шаг за шагом, строя предположения и логически проверяя их, в итоге сама разгадка не стала для меня неожиданной.	<b>3</b>	2	<b>21,00</b>	<b>2,22</b>	<b>0,03</b>
В тот момент, когда я нашел решение, я почувствовал удовольствие	3	<b>4</b>	<b>0,00</b>	<b>3,30</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Найдя решение, я почувствовал удивление.	2	<b>3</b>	<b>5,00</b>	<b>2,83</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Я нашел это решение внезапно, неожиданно для себя самого.	2	<b>3</b>	<b>18,00</b>	<b>2,17</b>	<b>0,03</b>
Я почувствовал облегчение, найдя это решение.	3	<b>3</b>	<b>0,00</b>	<b>2,93</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Я уверен, что найденное мной решение верно.	4	4	6,50	0,27	0,79
Поняв решение, я готов решить и другие задачи, которые предложит экспериментатор. Я чувствую азарт.	4	4	2,00	0,53	0,59
Я столкнулся с моментом, когда думал, что решить задачу не представляется возможным.	1	2	11,00	1,36	0,17

**Обсуждение.** Фактически основным результатом проведённой проверки инсайтности является регистрация феномена инсайтного решения задач, связанных с преодолением фиксированности на новом материале. В этом исследовании мы имели дело с готовой игрой, но в принципе возможно на её основе сделать более чистую экспериментальную серию, где можно будет настраивать и вводить различные источники трудности помимо подвижности основной машины, например необходимость возвратных ходов. Сочетание в условиях варьирования источников трудности и размера серии стереотипных

установочных задач делают такую задачу перспективной для экспериментального моделирования взаимодействия сочетания низкоуровневых (процедурных) и высокоуровневых (схематических) источников фиксированности и совместного их влияния на запуск систем инсайтнотного решения.

О *втором* исследовании мы уже говорили в последнем разделе предыдущей главы (решение задачи Лачинсов в условии двойной задачи). Решение в условии, провоцирующем инсайт дольше по времени, повторяет инсайтнотное по паттерну загрузки подчинённых систем рабочей памяти. В нём нет значимых различий по субъективной оценке инсайтности между потенциально инсайтным и потенциально неинсайтным решениями, однако то, что  $p$ -уровень близок к значению 0,05 и сопоставление с сериями, упомянутыми в предыдущих разделах позволяют предположить то, что более низкая оценка инсайтности связана с параллельным решением вторичного задания-зонда, которое точно не инсайтнотно и повышением субъективной трудности и длительности решения, которые приводят к снижению оценок инсайтности (Webb, Little, Cropper, 2017).

*Третье* исследование также обсуждалось нами ранее (в первом разделе предыдущей главы). В нём на материале задач на симметрию было показано, что нахождение второго решения, обладающего сходным принципом, найденным в ходе первого, инсайтнотного по своей природе решения становится неинсайтным. Оно находится быстрее, оценивается как менее инсайтнотное и сопровождается меньшим количеством проявлений «ага!»-переживаний на единицу времени.

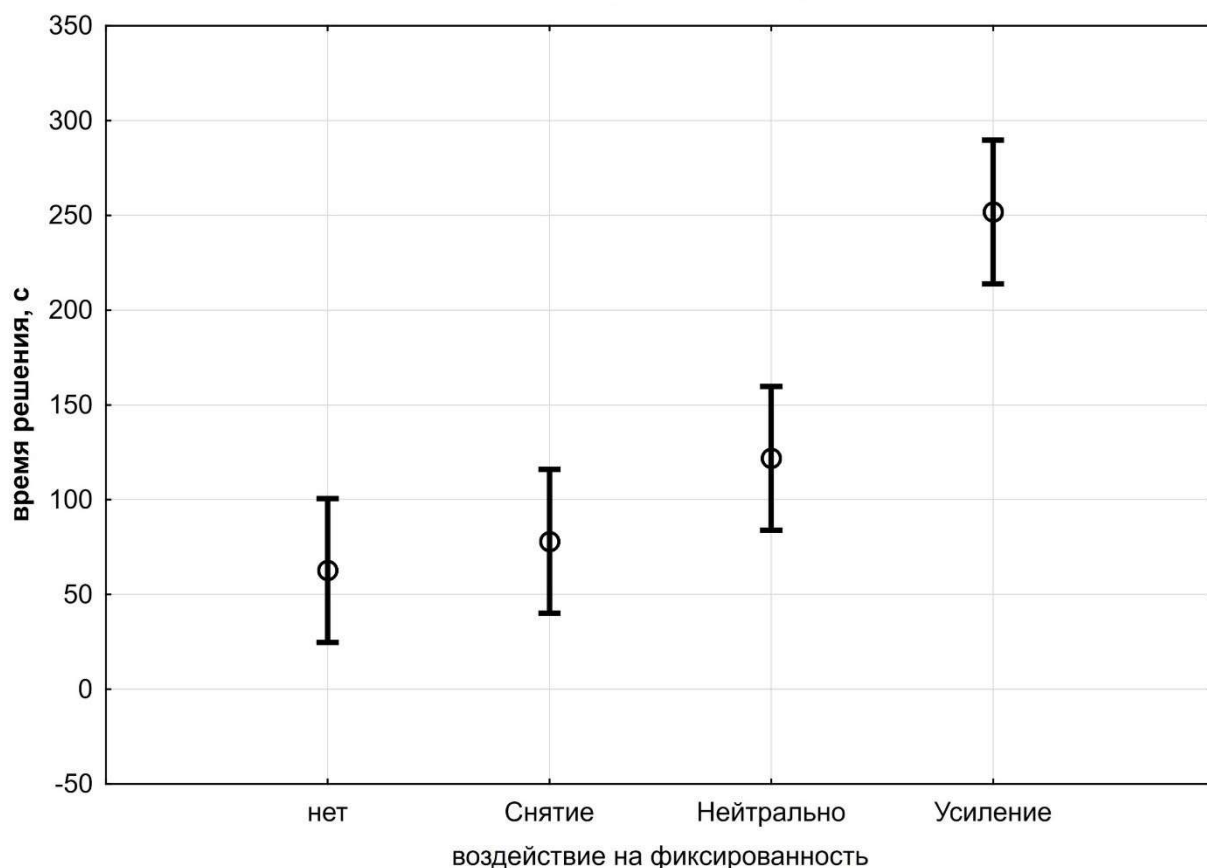
*Четвёртая* серия. Она представляет собой исследование влияния неосознаваемой установки на решение вербальных задач, построенных на принципе языковой неоднозначности. Мы уже упоминали такой тип во втором разделе предыдущей главы. Напомним пример такой задачи: «Боксёр Джим выиграл все поединки, но деньги забрал тренер». Ответ: боксёр – это порода собаки. Исследование ранее не публиковалось.

**Выборка** 36 человек ( $M = 22,6$ ;  $SD = 3,7$ )

**Гипотеза.** Манипуляции с вероятностью разрешения языковой неоднозначности будут влиять на формирование фиксированности и потенциальную инсайтность решения задачи.

**Методика.** Испытуемым предлагались к решению 4 задачи на языковую неоднозначность. В промежутке между ними давались праймовые задания на редактирование текста новостей. Инструкция была составлена так, что испытуемый считал, что это и есть главное задание, а задачи даны для того, чтобы вызвать у него утомление. С помощью экспериментального смешения мы сделали так, что каждая задача перед своим решением получала черыре типа воздействия: никакого, если решалась первой, облегчающее решение (в случае с задачей про Джима предварялась текстом о животных), затрудняющее решение (в том же случае текст про спортсменов) и нейтральное (текст тематически не относящийся ни к одному из вариантов разрешения языковой неоднозначности). К сожалению, на тот момент мы не измеряли инсайтность решения с помощью субъективной оценки. Замерялось только время решения.

**Результаты** представлены на рисунке 42. В целом наблюдается выраженный ожидаемый эффект  $F(3,140) = 20,04$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta_p^2 = 0,3$ . Особенно, судя по графику, выражено затрудняющее воздействие. Нужно однако отметить, что в аналогичном исследовании у нас не получилось воспроизвести эффект, так что у результатам нужно относиться с осторожностью.



*Рисунок 42. Влияние интенсивности фиксированности на сложность решения инсайтной задачи.*

**Обсуждение.** В целом, в этой серии наблюдается тот же эффект, что и в обсужденных в данной подглаве ранее: установочное воздействие вызывает фиксированность. Как уже говорилось выше, мы кроме критерия времени инсайтность никак не замеряли, поэтому с уверенностью сказать, что провоцируется инсайтное решение мы не можем. Однако характер манипуляций, приведший к формированию фиксированности, позволяет нам предположить, что в случае затруднения решения мы получали решение инсайтное: фактически мы манипулировали параметрами инициальной репрезентации задачи. Решение задачи на языковую неоднозначность – это перевзвешивание вероятности разрешения языковой неоднозначности в омониме, вокруг которого строится конфликт. При прочих равных мы слово боксёр склонны воспринимать как обозначение представителя вида спорта и



только потом как название породы собак, решением будет как раз актуализация менее частотного значения. Если наши манипуляции приводят к изменению процесса разрешения, мы можем с определённой осторожностью говорить о наличии инсайтных процессов в условиях затруднения (существующую фиксированность мы усилили дополнительно) и неинсайтном решении при условии облегчающем (вероятность разрешения языковой неоднозначности в нужную сторону повышается, неоднозначность снижается). Также отметим и то, что в отличие от исследований, где в качестве процедуры, ведущей к фиксированности, использовалась процедурализация, здесь мы имеем дело с семантическим праймингом, высокоуровневыми процессами. При этом факт влияния фиксированности на репрезентацию и как следствие на возникновение инсайтного решения при всех вариантах воздействия остаётся неизменным.

Наконец, **пятая** серия, подробнее описанная в следующих статьях (Владимиров, Горюшина, 2014; Владимирова, Горюшина, 2015), показывает, что лица, склонные при решении когнитивных задач ориентироваться на опыт (здесь мы это можем проинтерпретировать как большую подверженность фиксированности) при решении задач «да-нет» (часто рассматриваются как инсайтные) демонстрируют следующие особенности когнитивной активности по сравнению с испытуемыми, имеющими противоположные характеристики направленности: быстрее выдвигают гипотезы, чаще используют вопросы-гипотезы, а не вопросы уточнения, имеют большее время решения.

В качестве **резюме** раздела отметим регулярное повторение на различном материале общей для всех исследований закономерности: фиксированность вне зависимости от механики образования приводит к созданию неверной инициальной репрезентации задачи и требует инсайтного решения.

Подводя **итоги** обсуждениям, представленным в этой подглаве, отметим наиболее существенные результаты исследований связи фиксированности и инсайта:

1. Формирование фиксированности приводит к возникновению инициальной репрезентации, неадекватной решаемой задаче (разделы 2 и 3).

2. Фиксированность и её следствия с необходимостью требуют инсайтнотного решения. Фиксированность приводит к формированию тупика и требует инсайтнотного решения (разделы 1, 2, 3).

3. Данная закономерность характерна для различных форм фиксированности и механизмов, стоящих за ней низкоуровневых (разделы 1, 3), высокоуровневых (разделы 2, 3), фиксированности в результате короткой серии (разделы 1, 3), длинной серии (разделы 2, 3), априорных знаний (раздел 2). Также обратный эффект наблюдается при снятии фиксированности (разделы 2, 3). Показана универсальность эффекта, что заставляет искать его причины не в специфике операций, а в обслуживающих процессах и прежде всего в процессах контроля.

**Принципиальная новизна** полученных данных состоит в явной демонстрации феномена инсайтности решения неинсайтнотных задач в условиях формирования установки. Аналогичный эффект демонстрируют в своей работе М.Билиалич и коллеги (Bilalić et al., 2019), но у нас с ними паритет по датам публикаций.

Показана универсальность эффекта, что заставляет искать его причины не в специфике операций, а в обслуживающих процессах и прежде всего в процессах контроля.

**Относительная новизна.** В качестве таковой получены аргументы в пользу теоретической модели изменения репрезентации С.Ольссона, позволяющие развить его теоретические построения:

Продемонстрирован один из основных аспектов инсайта: преодоление фиксированности, возникающей в результате научения, выдающей неверную инициальную репрезентацию;

Подтверждена особая роль тупика (это событие связано с преодолением фиксированности). Без тупика нет инсайта.

Полученные результаты соответствуют следующим **следствиям** из проверяемой нами концепции инсайтного решения.

- Возникновение тупика (застревание на экономичной конфигурации репрезентации) в результате формирования фиксированности с необходимостью будет приводить к инсайтному решению.

- Попадание в тупик в процессе решения обусловлено формированием устойчивой экономичной конфигурации репрезентации, что может быть результатом научения или установки.

## **9.2. Роль контроля в формировании фиксированности**

Если в предыдущей части главы речь шла о том, как фиксированность приводит к необходимости инсайтного решения, здесь мы поговорим о механизмах возникновения фиксированности. Мы обсудим цикл исследований, посвященных данному вопросу. Покажем, функционирование что рабочей памяти и её управляющих систем, в частности, является необходимым условием для возникновения схемы или программы, становящихся причиной формирования фиксированности.

В качестве изучаемой области берётся формирование опыта в результате короткой серии. В качестве модельного объекта – серии задач (различные варианты и модификации задач Лачинсов). Методически это наиболее удобно и теоретически оправдано (в предыдущей подглаве показана универсальность эффекта фиксированности). Основная проблема, решаемая в исследовании: вопрос о роли подсистем рабочей памяти в формировании фиксированности. Какие подсистемы более важны: модальные или подсистема контроля. Во введении к подглаве мы упомянем две работы нашей исследовательской группы, построенные по близким схемам и дающим противоположные

результаты. Принцип обеих работ следующий: установочная серия и критическая задача в арифметической серии Лачинса разбиваются временным промежутком, на котором испытуемый выполняет условия, загружающие рабочую память (стирающие воздействия) в специфическом для задания блоке (вычисления) и неспецифическом (неарифметические задачи со спичками). В качестве контроля используется пустой промежуток времени. В первой из работ эффективной для стирания фиксированности оказывается специфическое задание (Владимиров, Ченяков, 2012). Во второй – неспецифическое (Смирнова, 2015). Анализ показывает, что скорее всего задания не были уравнены по сложности и наиболее эффективным для разрушения фиксированности в обоих случаях оказалось наиболее трудное. Это противоречие позволяет проиллюстрировать и сформулировать основную проблему, решаемую в данной подглаве: какие из систем рабочей памяти участвуют в формировании схемы, приводящей к фиксированности, центральный исполнитель или хранилища (подчинённые системы)? В двух ее разделах второй части главы рассматриваются исследования, направленные на решение этой проблемы. Исследования характеризуются сходным дизайном. В качестве материала используются арифметические и вербальные серии Лачинсов. В экспериментальных условиях варьируется уровень загрузки и загружаемые подсистемы. Манипуляция осуществляется за счёт выполнения вторичной задачи, выполняемых параллельно с решениями задач Лачинсов. Фактически используемая процедура аналогично дистракционной парадигме исследования рабочей памяти (Baddeley, Hitch, 1974). В качестве вторичной задачи-дистрактора используются задачи, аналогичные зондовым задачам, описанным в предыдущей главе.

### ***9.2.1. Участие центрального исполнителя и подчиненных систем рабочей памяти в формировании фиксированности***

В данном разделе представлено исследование влияние загрузки рабочей памяти на формирование фиксированности. Результаты опубликованы в журнале «Экспериментальная психология» (Владимиров, Карпов, Лазарева, 2018). Основной целью работы является выяснение роли отдельных подсистем рабочей памяти (модальных систем и контроля) в формировании фиксированности. Парадигма исследования является общей для этого исследования и для исследования, представленного в следующем разделе и описана во введении. Проверяется два предположения о ключевых механизмах формирования фиксированности. Первое предполагает, что для формирования схемы или процедурализации важна работа центрального исполнителя. В случае его загрузки при решении серии однотипных задач не остается ресурса для построения и сохранения схемы решения. Второе предположение говорит о том, что фиксирующая схема имеет модальную специфику, соответствующую материалу задачи, и хранится в соответствующих подчинённых системах рабочей памяти. Соответственно, если их загрузить дополнительным заданием, такая схема не будет сформирована. Возможно, что эти системы могут взаимодействовать.

**Выборку** составили 40 испытуемых в возрасте от 18 до 22 лет ( $M = 20.7$ ;  $Med = 18$ ;  $\sigma = 1.5$ ), 4 мужчины и 36 женщин.

#### **Гипотезы:**

1. Функционирование центрального исполнителя критически важно для формирования фиксированности и его блокировка не позволит произойти этому процессу.

2. Модально-специфические блоки рабочей памяти участвуют в формировании схемы, лежащей в основе фиксированности, соответственно их перегрузка приведёт к тому, что фиксированность в результате решения однотипной серии не сформируется.

3. Существует взаимодействие этих систем в формировании фиксированности.

**Методика.** Испытуемые решают серийные задачи в условиях загрузки различных блоков рабочей памяти. Загрузка осуществляется с помощью выполнения периодически обновляемого задания на выбор из двух альтернатив. Варьируется уровень загрузки управляющих функций (выбор из двух альтернатив (лёгкая) и сравнение двух объектов (трудная)) и специфичность загрузки (определение вертикальной или горизонтальной ориентации фигуры (см. рисунок 38) (использовалось только в сложных условиях) – неспецифическая, определение чётности числа - специфическая). Существует также серия без загрузки. Показателем формирования фиксированности является определение значимости различий между временем решения последней задачи установочной серии и временем решения критической задачи. В нормальных условиях критическая задача решается значимо дольше. Если под воздействием загрузки рабочей памяти фиксированность не формируется, значит различий в решении последней установочной и критической задач наблюдаться не должно.

**Результаты.** Общий эффект влияния загрузки представлен на рисунке 43. Как мы видим, в случае, когда серийная задача решается без дополнительных заданий, наблюдается классический эффект, характерный для таких задач: критическая задача решается значимо дольше, чем последняя установочная ( $F(1, 19) = 9,98, p = 0,005, \eta_p^2 = 0,34$ ). При этом в условиях загрузки (здесь данные усреднены по всем видам загрузки) различий во времени решения не наблюдается ( $F(1, 57) = 0,25, p = 0,62, \eta_p^2 = 0,004$ ). Полученные данные свидетельствуют о наличии влияния параллельной загрузки на скорость решения критической задачи в целом. Мы можем сказать, что в усредненных условиях загрузка управляющих функций предотвращает формирование фиксированности.

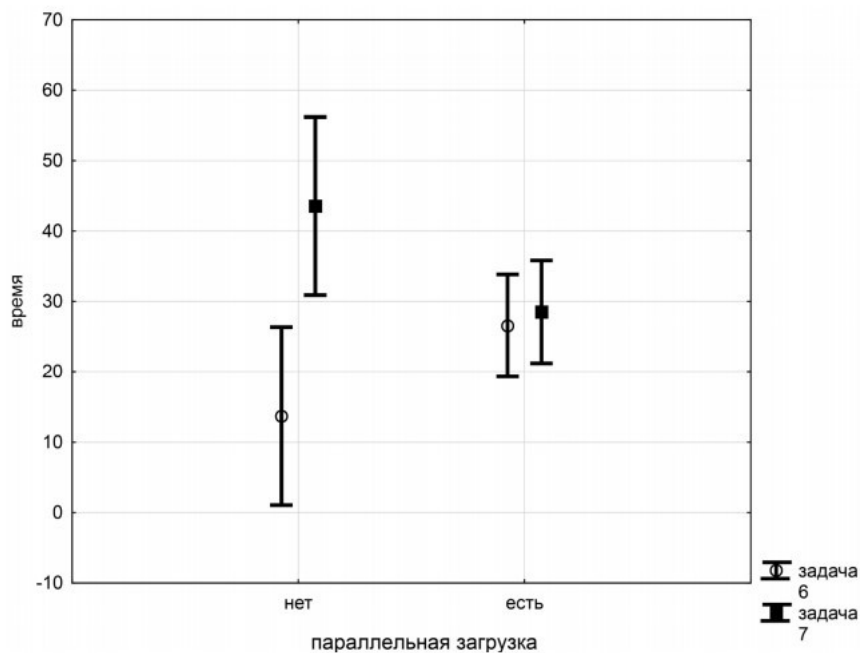
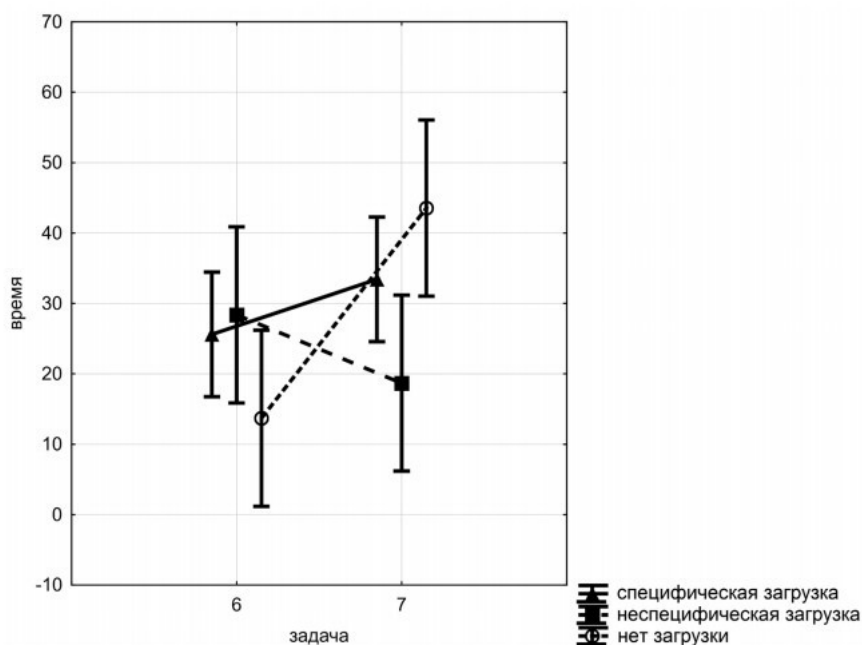


Рисунок 43. Общий эффект влияния загрузки в процессе формирования фиксированности (Владимиров, Карпов, Лазарева, 2018, с. 46).

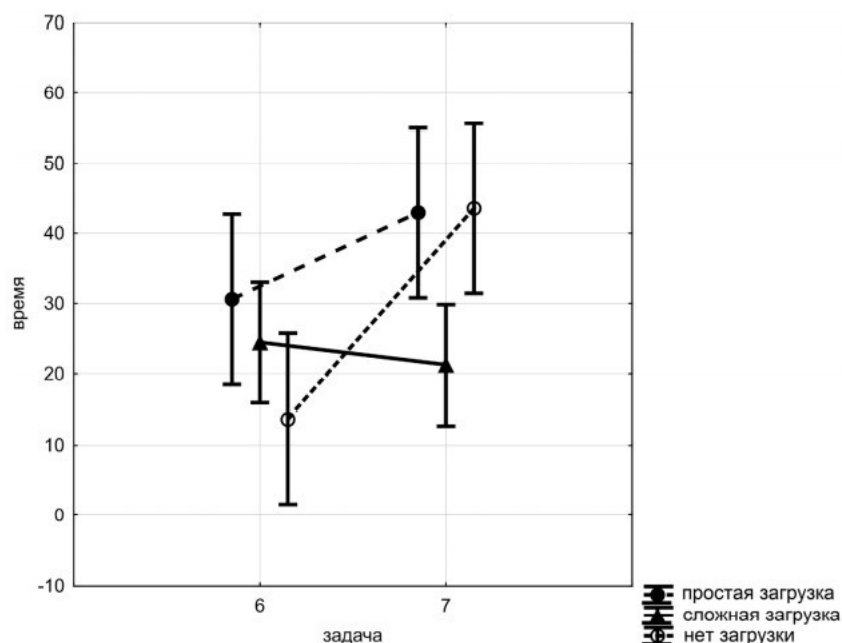
Далее рассмотрим вклад подчинённых систем в формирование фиксированности. Данные по решению итоговой установочной и критической задач представлены на рисунке 44. Как мы говорили выше, фиксированность формируется при решении серийных задач в условиях отсутствия параллельного задания и не формируется при наличии загрузки любого типа. Для неспецифического параллельного задания (определение гласности букв)  $F(1, 18) = 1,6$ ;  $p = 0,22$ ;  $\eta_p^2 = 0,08$ ; Для специфического (определение чётности цифр) —  $F(1, 38) = 1,3$ ;  $p = 0,26$ ;  $\eta_p^2 = 0,03$ . Таким образом фиксированность не формируется при любом типе загрузки подчинённых систем. Обратим внимание также на скорость решения седьмых (критических) задач. Мы видим, что значимо быстрее всех остальных условий решаются задачи при неспецифической загрузке ( $F(2, 37) = 3,67$ ;  $p = 0,04$ ;  $\eta_p^2 = 0,17$ ). То есть такая загрузка более эффективно разрушает серию по сравнению с загрузкой специфической, что противоречит нашей второй гипотезе.



*Рисунок 44. Влияние загрузки подчиненных (модальных) систем на формирование фиксированности (Владимиров, Карпов, Лазарева, 2018, с. 45)*

Особенности влияния степени загрузки центрального исполнителя на формировани фиксированности представлены на рисунке 45. Данные нам говорят о том, что фиксированность формируется при отсутствии загрузки центрального исполнителя. При наличии как слабой ( $F(1, 18) = 1,22; p = 0,28; \eta_p^2 = 0,06$ ), так и сильной его загрузки ( $F(1, 38) = 0,39; p = 0,54; \eta_p^2 = 0,01$ ) формирования фиксированности не наблюдается.





*Рисунок 45. Влияние сложности загрузки на формирование фиксированности (Владимиров, Карпов, Лазарева, 2018, с. 44)*

**Обсуждение.** Фактически мы получили данные, что загрузка рабочей памяти в принципе влияет на формирование фиксированности, но что участвует в этом процессе, подчинённые системы, центральный исполнитель или они вместе, однозначно сказать нельзя. Однако у нас есть некоторые аргументы в пользу того, что большее влияние оказывает именно центральный исполнитель.

Во-первых, об этом говорит парадоксальная картина по силе воздействия задания с загрузкой неспецифического блока (больше должна влиять загрузка специфическая, а результаты показывают больший эффект для неспецифической). Вполне вероятно, что в этом случае мы имеем дело не с разрушением хранения схемы, а с нарушением процесса переключения между форматами заданий, то есть мы наблюдаем эффект цены переключения (switch cost). Аналогичные данные о парадоксальном участии подчинённых систем в инсайтном решении получены как коллегами (Schooler, Ohlsson, Brooks, 1993; Suzuki et al., 2014; Ball et al., 2015), так и нами (Владимиров, Смирницкая, 2018b). Два наиболее распространённых объяснения такого влияния связаны с

работой управляющих функций. Первое, уже упоминавшаяся цена переключения, например, есть данные о том, что именно переключение, более, чем остальные управляющие функции важно в творческом решении (Gilhooly, Fioratou, 2009). Второе – блокировка проговаривания и осознания, мешающая инсайтному решению (Schooler, Ohlsson, Brooks, 1993; Ball et al., 2015; Владимиров, Смирницкая, 2018a; Владимиров, Смирницкая, 2018b).

Во-вторых, задания, использовавшиеся нами, в любом случае дополнительно к загрузке управляющих функций загружают и контроль. Поскольку нами было взято не полное возможное сочетание дистракторов, фактор загрузки контроля в них оказался доминирующим. Все указанные возможные искажающие воздействия мы попытались проконтролировать в исследованиях, цитируемых в следующем разделе.

### **Резюме.**

Рабочая память участвует в формировании фиксированности.

Наиболее вероятно, что ведущую роль при этом играет центральный исполнитель и конкретно одна из функций, выполняемых им: переключение.

### ***9.2.2. Уточняющее исследование роли рабочей памяти в формировании фиксированности фиксированности***

В данном разделе представлено два исследования, в которых с учётом результатов, полученных в исследовании, цитируемом в предыдущем разделе, скорректированы методы дистракции и подбор материала. Одно публиковалось нами ранее (Лазарева, Владимиров, 2017), другое мы рассматривали в первой части данной главы и упоминали, что оно на данный момент готовится к публикации и по эти причинам мы не показываем здесь данных, а только сообщаем об их структуре.

*Первое* исследование предполагало использование полного плана используемых дистракторов. Также добавлены вербальные задачи лачинсов, которые используются и во втором исследовании и уже описаны нами в

первом разделе первой части этой главы. Пример такой задачи представлен на рисунке 38.

**Выборка** 42 человека в возрасте от 18 до 35 лет ( $M = 22,2$ ;  $Med = 22$ ;  $\sigma = 3,5$ ), 7 мужчин и 35 женщин.

Структура **гипотез** остаётся той же, что и для предыдущей серии:

1. Центральный исполнитель играет ключевую роль при формировании фиксированности.
2. Ключевую роль играют подчинённые системы рабочей памяти.
3. Наблюдается взаимодействие этих подсистем в процессе формирования фиксированности.

**Методика.** К классическим задачам Лачинсов добавлены ещё вербальный вариант серийных задач, являющийся адаптацией процедуры, предложенной самим А.Лачинсом (Luchins, 1942). Использовались 6 вариантов дистракторов, варьировавшихся по двум переменным. Сложность (работа с одним или двумя объектами в задании-дистракторе) и специфичность (буквы, специфичные для вербальных задач Лачинсов, цифры, специфичные для классических и фигуры, не специфичные ни для одного материала). Также данные сравнивались с контрольной серией без дистракции. В отличие от предыдущего исследования используется смешанный план. Испытуемый решает одну арифметическую и одну вербальную серию задач.

**Результаты.** Отдельно рассмотрим их отдельно по арифметическим и вербальным задачам. На рисунке 46 представлены данные по различиям во времени решения последних установочных и критических задач в различных условиях дистракции.

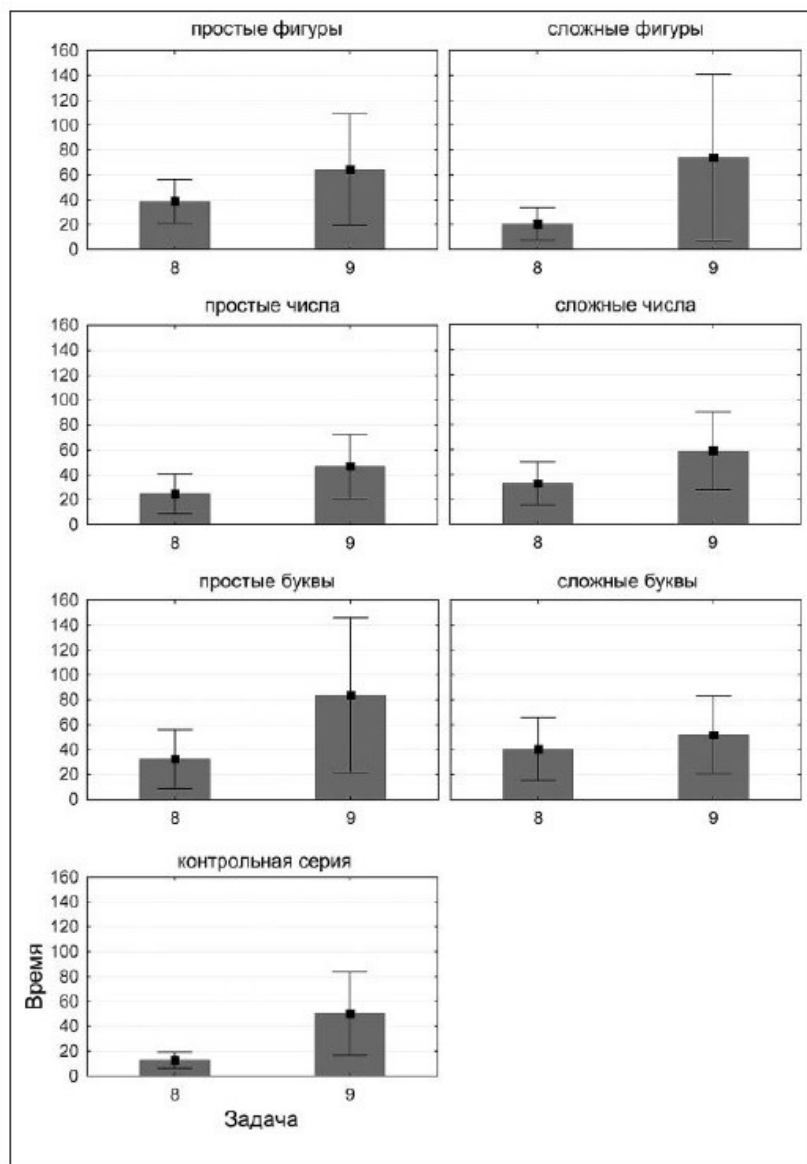


Рисунок 46. Время решения восьмой (последней критической) и девятой (критической) арифметических задач в условиях параллельной загрузки различного типа (Лазарева, Владимиров, 2017, с. 207)

Во всех случаях применения дистракции наблюдалось нарушение формирования фиксированности. Наименьший эффект наблюдается для условия «сложные задания на определение гласности буквы» в условиях решения арифметической задачи (нетипичная загрузка)  $F(1, 10) = 0,5$ ,  $p = 0,5$ ,  $\eta_p^2 = 0,05$ . Аналогичные данные для простого буквенного дистрактора ( $F(1, 10) = 3,9$ ,  $p = 0,08$ ,  $\eta_p^2 = 0,28$ ), простого ( $F(1, 10) = 1,9$ ,  $p = 0,2$ ,  $\eta_p^2 = 0,16$ ) и сложного ( $F(1, 10) = 4,08$ ,  $p = 0,07$ ,  $\eta_p^2 = 0,29$ ) дистракторов-фигур, а также простого ( $F(1,$

10) = 3,5,  $p = 0,09$ ,  $\eta_p^2 = 0,26$ ) и сложного ( $F(1, 10) = 3,6$ ,  $p = 0,09$ ,  $\eta_p^2 = 0,26$ ) арифметического дистракторов.

Данные по решению вербальной серии представлены на рисунке 47.

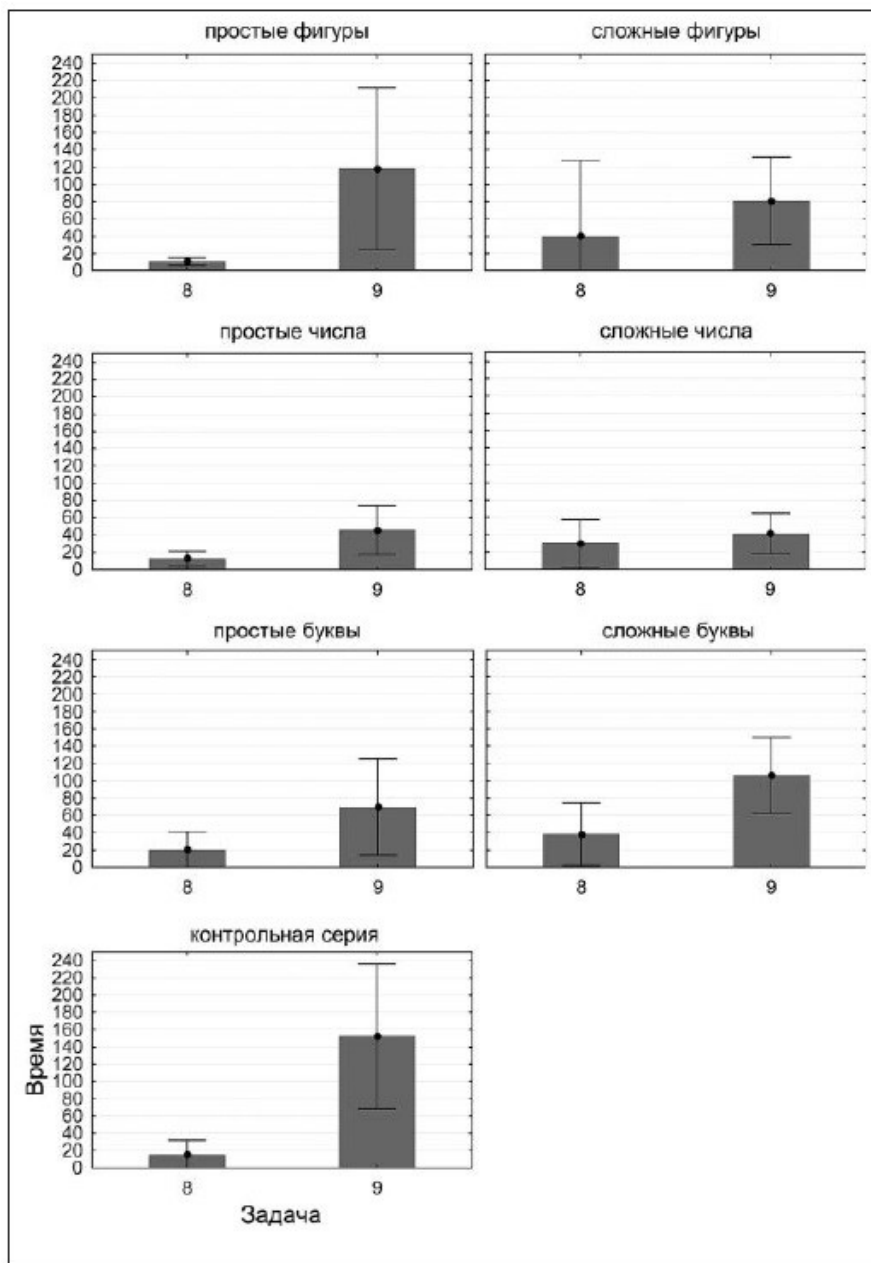


Рисунок 47. Время решения восьмой (последней критической) и девятой (критической) вербальных задач в условиях параллельной загрузки различного типа (Лазарева, Владимиров, 2017, с. 207).

Фиксированность формируется в результате работы несмотря на воздействие простых дистракторов арифметического ( $F(1, 10) = 7,98$ ,  $p = 0,02$ ,

$\eta_p^2 = 0,4$ ), дистрактора-фигуры ( $F(1, 10) = 8,6$ ,  $p = 0,02$ ,  $\eta_p^2 = 0,5$ ) и при выполнении сложного вербального дистрактора с фигурами ( $F(1, 10) = 9,4$ ,  $p = 0,01$ ,  $\eta_p^2 = 0,5$ ). Разрушается формирование фиксированности только сложным арифметическим ( $F(1, 10) = 0,7$ ,  $p = 0,4$ ,  $\eta_p^2 = 0,06$ ) дистрактором и дистрактором, связанным с работой с фигурами ( $F(1, 10) = 1,06$ ,  $p = 0,3$ ,  $\eta_p^2 = 0,01$ ). Оба они не одноимёны решаемым задачам. Простой вербальный дистрактор по воздействию стоит на границе эффекта ( $F(1, 10) = 4,5$ ,  $p = 0,06$ ,  $\eta_p^2 = 0,3$ ), но по его масштабам скорей близок к тем, которые говорят о формировании фиксированности.

Систематизируя результаты, отметим, что формирование фиксированности при вербальных Лачинсах разрушить значительно сложнее, видимо в силу их простоты и меньшей потребности в ресурсах при автоматизации процесса, зато именно они в данном случае наглядно демонстрируют эффект. Анализируя эффективность и силу разного рода дистракторов на обоих видах материала, отметим, что в большей степени нарушает формирование фиксированности разрушение управляющих функций и, в частности, переключения. Загрузка модально специфичных блоков значительно менее эффективна.

**Второе** исследование. Его мы описывали в самом первом разделе этой главы. Исследование выглядит следующим образом: испытуемые решают арифметические и вербальные задачи Лачинсов в условиях высокой и низкой неспецифической нагрузки на центральный исполнитель. Дистракторами являются геометрические фигуры (рисунок 38). Выборку составляет 32 испытуемых в возрасте от 18 лет до 41 года ( $M = 26,6$ ), 15 мужчин и 17 женщин. Используется смешанный план.

Структура полученных результатов следующая: фиксированность формируется во всех случаях кроме сочетания арифметическая задача (как показывает предыдущая серия – самая сложная) – трудный дистрактор. В случае неформирования фиксированности, как мы писали в начале главы, задача решается неинсайтно. Данная структура данных может быть понята как

показатель того, что критическим для формирования фиксированности является загрузка центрального исполнителя, при этом речь идёт об уровне его загрузки: чем больше загружен, тем меньше вероятность формирования фиксированности.

**Общее обсуждение.** Как и в предыдущем разделе мы получаем не до конца ясную картину, уточнение которой требует дальнейших исследований и, возможно, поиска альтернативной экспериментальной парадигма. Однако в целом указанные два исследования позволяют говорить нам о том, что нарушение работы контроля при формировании фиксированности важнее в большей степени блокирует её, чем нарушение работы подчинённых систем, и о том, что закономерность с большой долей вероятности имеет количественный характер. Также были получены дополнительные аргументы о том, что из управляющих функций особенно важна функция переключения, вероятно обеспечивающая гибкость при формировании схемы и её сохранность при зашумляющих воздействиях.

**Резюме.** Работа центрального исполнителя является существенной для формирования фиксированности, чем сильнее его загрузка, тем меньше вероятность формирования фиксированности. Существует пороговый уровень его загрузки, выше которого он не может обеспечить усвоение схемы. Для формирования фиксированности из всех функций, выполняемых центральным исполнителем, наиболее важным является переключение.

Подводя **итоги** обсуждений в рамках второй подглавы отметим, что в результате проанализированных исследований получен ряд принципиально новых результатов, показывающий участие систем рабочей памяти в формировании фиксированности и взаимную обратность, связанность процессов формирования фиксированности и её разрушения в процессе инсайт-решения на стадии преодоления тупика. Механизмам преодоления тупика как раз посвящена третья часть данной главы.

Отметим наиболее значимые из полученных результатов:

1. Рабочая память принимает участие в формировании фиксированности (разделы 1, 2).

2. Наиболее важную роль из подсистем рабочей памяти в этом процессе играет центральный исполнитель. Данная закономерность имеет пороговый или интенсивный характер (вероятность формирования фиксированности тем ниже, чем больше загрузка центрального исполнителя, при превышении определённого предела загрузки центрального исполнителя фиксированность не формируется) (разделы 1, 2).

3. Особую роль в формировании фиксированности играют процессы переключения, при их блокировке фиксированность не формируется (разделы 1, 2).

**Относительная новизна** результатов заключается в том, что подтверждена важность функций контроля при формировании фиксированности. Данные соотносимы с результатами Г.Хелсона (Helson, 1964), показывавшего, что в случае событий, препятствующих объединению проб в серию не наблюдается эффектов смещения эталона.

**Принципиальная новизна** заключается в том, что обнаружены интенсивностные параметры эффекта. Показано влияние на формирование степени фиксированности уровня загрузки управляющих функций, сложности формируемой схемы. Показана качественная специфика процессов, участвующих в формировании фиксированности: продемонстрировано, что дистракционное воздействие могут оказывать не только процессы контроля выполнения программы, но и процессы переключения. В то же время роль подчиненных систем, участвующих в процессе, оказалась несущественной.

Полученные результаты поддерживают следующие **следствия** проверяемой нами концепции инсайта:

- Одним из основных механизмов, приводящих к формированию конфигурации репрезентации, которое определяет попадание в тупик,



является фиксированность в том числе фиксированность, полученная в результате научения.

- Возникновение тупика (застывание на экономичной конфигурации репрезентации) с необходимостью будет приводить к инсайтному решению.

### **9.3. Роль контроля в разрушении фиксированности на стадии тупика**

В этой подглаве мы обсудим цикл исследований участия управляющих функций (контроля) в преодолении тупика. Большая часть работ, представленных здесь (кроме последней), выполнена в парадигме «умной дистракции», предполагающей разрушающее воздействие на работу процессами не на протяжении всего решения целиком, а в определённый ключевой момент. Данная техника является методической инновацией нашей группы. Генетически она восходит к простым дистракционным методам (Baddeley, Hitch, 1974; Robbins et al., 1996), от которых наследует принцип действия и к методам подсказки (Брушлинский, 1970; Weisberg, Alba, 1981; Bowden, 1997; Moss, Kotovsky, Cagan, 2011; Hattori, Sloman, Orita, 2013), от которых заимствует идею о фиксированном кратковременном воздействии. По сути, это подсказка наоборот, воздействие, прерывающее процесс решения. Близка эта парадигма и к парадигме исследования инкубации (Smith, Blankenship, 1989; Segal, 2004; Sio, Ormerod, 2009). В нашем случае, однако мы от этой парадигмы дистанцируемся, поскольку наши исследования отличаются как методически (кратковременное нарушение основной деятельности, а не предоставление длительного времени для вызревания решения), так и теоретически (мы вслед за С.Ольссоном ориентируемся на описание единого процесса, управляемого целью (Ohlsson, 1992), а не на последовательность связанных, но независимых событий, характеризующих отложенное решение (Пуанкаре, 1909)). Подробнее вопрос о соотношении инсайта и инкубации обсуждается нами в третьей и четвёртой главах. В этой части работы нами

проверяется предположение об особой роли контроля в преодолении стадии тупика в процессе инсайтного решения. Целый ряд работ говорит о том, что концентрация внимания и контроль бесполезны или вредны для решения (Fredrickson, 1998; Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Reverberi et al., 2005; Lebed, Korovkin, 2017). Однако этого утверждения недостаточно, чтобы понять потенциальное участие контроля в инсайтном решении, такие статичные модели не учитывают того, что инсайтное решение – неоднородный процесс. На разных его стадиях контроль играет принципиально различную роль. Мы можем вспомнить утверждение С.Ольссона о том, что инсайтный компонент решения занимает в нём достаточно небольшую часть. На всём остальном своём течении оно ничем не отличается от процесса решения, описываемого теорией задачного пространства (Ohlsson, 1992). Соответственно, если мы сможем каким-либо образом хотя бы приблизительно обнаружить стадию тупика и воздействовать в этот момент, отвлекая внимания и/или нарушая работу управляющих функций, мы сможем добиться того, что задача будет решаться испытуемым проще, быстрее и менее инсайтно. Указанными характеристиками это решение будет отличаться и от такого, в котором мы будем оказывать то же воздействие на заведомо не тупиковую фазу решения.

Детекция тупика – сложная методическая задача. В описываемых здесь исследованиях мы испробовали большое количество техник его детекции. Здесь обсуждаются работы, в которых используется разные варианты его определения: формальный с разбиением решения на части (раздел 1), усреднение данных нескольких проб (раздел 2), детекция тупика испытуемым (раздел 3). Делались также попытки детекции тупика в процессе решения по параметрам поисковой активности (паузы), но они оказались неуспешны и интерпретируемых результатов не дали. Все указанные методы не совершенны, но в целом дают сходящиеся между собой результаты, говорящие в пользу нашего основного предположения: на стадии тупика нарушение работы управляющих функций приводит к разрушению неверной инициальной репрезентации и облегчает нахождение решения.

### ***9.3.1. Отвлечение управляющих функций на этапе тупика, детектированного формальным способом***

В данном разделе объединены два разных исследования, общим у которых является способ определения этапа воздействия на процесс решения. Методы воздействия на контроль и теоретические модели, лежащие в основе исследования различны. В основе первого лежит модель участия управляющих функций в инсайтном решении. В основе второго представление о связи режимов решения с режимами работы внимания. Более подробно исследования представлены в следующих публикациях: первое (Markina, Vladimirov, 2019), второе (Ермакова, Владимиров, 2017а).

***Роль управляющих функций в инсайтном решении на стадии тупика.*** Исследование базируется на общей для большинства работ, объединённых в данной подглаве идеи о том, что управляющие функции отвечают за удержание неверной инициальной репрезентации. Наибольший вред решению эта репрезентация приобретает на стадии тупика, она блокирует поиск альтернативного видения проблемы. О вреде осознания и осознанного контроля за процессом решения есть достаточно большое количество сведений (Schooler, Ohlsson, Brooks, 1993; Reverberi et al., 2005; Jarosz, Colflesh, Wiley, 2010). Наша концепция отличается тем, что в ней говорится о том, что одним из механизмов решения может быть временная блокировка контроля на стадии тупика. В нормальном варианте решения она встроена в механику инсайтного решения, но может быть спровоцирована и экспериментальным воздействием. Предполагается, что если на инсайтное решение испытуемого воздействовать, вызывая перегрузку управляющих функций, в тупике, то оно будет протекать быстрее, чем без воздействия и чем при воздействии вне этапа тупика. В случае с неинсайтным решением должна наблюдаться следующая закономерность: чем на более поздней стадии произошло прерывание, тем дольше будет решаться задача. Это должно

происходить потому, что испытуемому в вычислениях после стирания актуальной репрезентации придётся возвращаться к началу решения.

**Выборка** 44 человек (средний возраст 36 лет,  $SD = 11,2$ , 25 женщин, 19 мужчин).

### **Гипотезы:**

1 Прерывание испытуемых на стадии тупика в инсайтных задачах будет вести к перегрузке управляющих функций, разрушению неверной инициальной репрезентации и ускорению решения задачи.

2. Прерывание испытуемых в процессе решения неинсайтной задачи будет давать линейную динамику эффективности: чем позже прерван испытуемый, тем сложнее ему решать.

**Методика.** Испытуемым в данной серии предлагались инсайтные и вычислительные задачи построенные по принципу «спичечной алгебры». Инсайтные задачи были устроены аналогично задачам Г.Кноблиха (Knoblich et al., 1999; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Öllinger, Jones, Knoblich, 2008), неинсайтные представляли из себя выражение, записанное латинскими цифрами, значение которого нужно вычислить. Трудность решения инсайтных и неинсайтных задач в предварительной серии уравнивали по времени решения. В качестве воздействия решение испытуемых в определенный момент прерывалось, и они выполняли задание, загружающее их управляющие функции. Целью являлось нарушение их работы и разрушение текущей репрезентации. На основании предварительного решения задач серии были определены этапы воздействия: 10 секунд (предположительное попадание в тупик) (согласно наблюдением за испытуемыми в предварительной серии и постэкспериментальной беседе с ними, обычно этого времени хватало для перебора вариантов и фиксации на неверной репрезентации) и 20 секунд (период после наступления тупика, когда воздействие на устойчивую репрезентацию согласно Дж.Моссу и коллегам (Moss, Kotovsky, Sagan, 2011) уже серьезно затруднено). Также присутствовало контрольное условие без воздействия. Перегрузка или

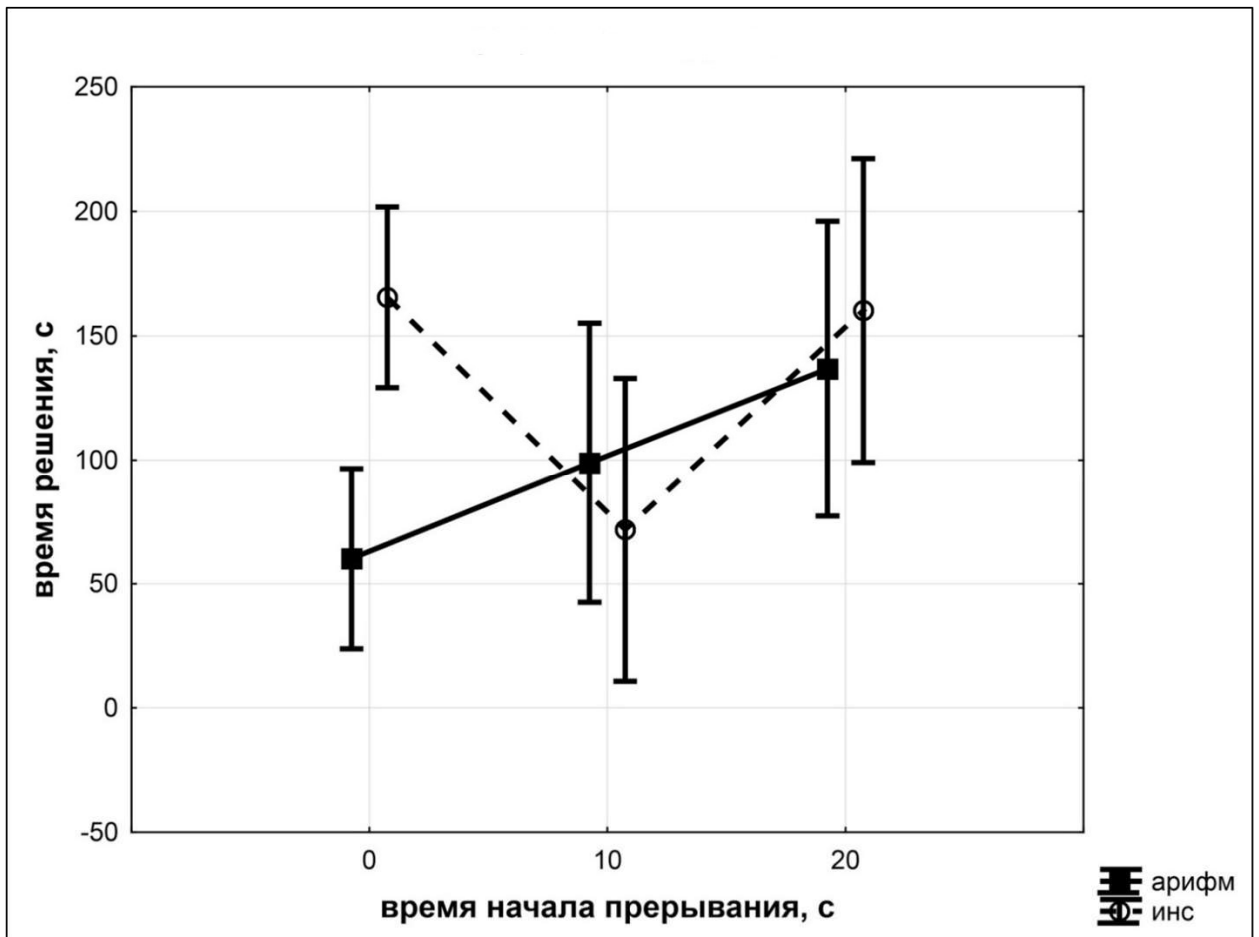
перезагрузка управляющих функций выполнялась следующим образом: решение испытуемого прерывалось, ему давалась для решения другая задача со спичками «достать оливку из бокала», «развернуть голову коровы». Это тоже задачи на перекладывание спичек, но в отличие от основной задачи оперирующие образной, а не символьной репрезентацией. Время выполнения этих задач вычиталось из времени решения.

**Результаты.** Основные результаты представлены на рисунке 48, они целиком соответствуют предсказаниям, сформулированным в гипотезах и структуре ожидаемых данных. Была обнаружена значимость влияния наличия и времени интервенции:  $F(2,323) = 12,29, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,07$ ) вне зависимости от характера материала. При этом для неинсайтного решения наблюдается выраженная линейная динамика, чем позже прервано решение, тем оно дольше протекает.

Результаты попарного сравнения времени решения инсайтных задач без прерывания, с прерыванием в 10 и 20 секунд таковы: без прерывания и 10 секунд:  $F(1,66) = 6,63, p = 0,01, \eta_p^2 = 0,07$  результаты значимы, 10 и 20 секунд:  $F(1,52) = 20,31, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,29$  результаты значимы, без прерывания и 20 секунд:  $F(1,65) = 3,47, p = 0,066, \eta_p^2 = 0,04$ , различия незначительны.

То есть структура данных такова:

1. При неинсайтном решении, чем позже происходит воздействие, тем медленнее решается задача.
2. При инсайтном решении прерывание в месте гипотетического тупика приводит к существенному сокращению времени решения.



*Рисунок 48. Зависимость времени решения задач от этапа их прерывания.*

**Обсуждение.** Как мы уже сказали, структура данных полностью соответствует нашим ожиданиям. При воздействии на управляющие функции на стадии тупика, время которого было гипотетически определено на основании анализа предварительной серии, наблюдается облегчение решения, связанное с разрушением неверной инициальной репрезентации. Необходимо отметить, что отсутствие прерывания в контрольной серии не внесло искажающего влияния. Можно было бы предположить, что задачи, где есть прерывание могут решаться либо дольше (необходим период вхождения в работу), либо быстрее (решались в период перерыва, во время, не учитываемое в решении). Однако тогда оба варианта должны давать результаты, в которых условия с прерыванием должны быть похожи друг на друга и отличаться от условий без прерывания. В этом, а также и в следующем экспериментах

структура данных принципиально отличается, по эффективности решения отличаются условия с прерыванием в разное время, что позволяет нам отвергнуть предположение о влиянии указанной побочной переменной.

***Изменение режимов работы внимания как стратегия преодоления тупика в инсайтном решении.*** Это исследование задумывалось как уточнение исследования Л.Колева (Kolev et al., 2016) и коллег о роли таких состояний внимания как глубокое осознание (mindfulness) и блуждание внимания (mind-wandering). Предполагалось, что состояние блуждания внимания, для которого характерна быстрая смена идей будет полезно для преодоления состояния тупика, а глубокое осознание, которому свойственна концентрация на одном объекте, способствует решению в конце, когда необходимо сузить фокус внимания на одном перспективном варианте и оценивать его пригодность (Ostafin, Kassman, 2012; Smallwood, Schooler, 2013).

**Выборка.** 24 испытуемых (16 женского пола, 8 мужского пола), средний возраст испытуемых 23,2 года.

#### **Гипотезы.**

1. Индукция блуждания внимания будет повышать эффективность инсайтного решения (ускорять его) при возникновении этого состояния на стадии тупика (первая половина решения).

2. Индукция глубокого осознания повысит эффективность инсайтного решения на стадиях его обнаружения и поиска реализуемого решения (вторая половина).

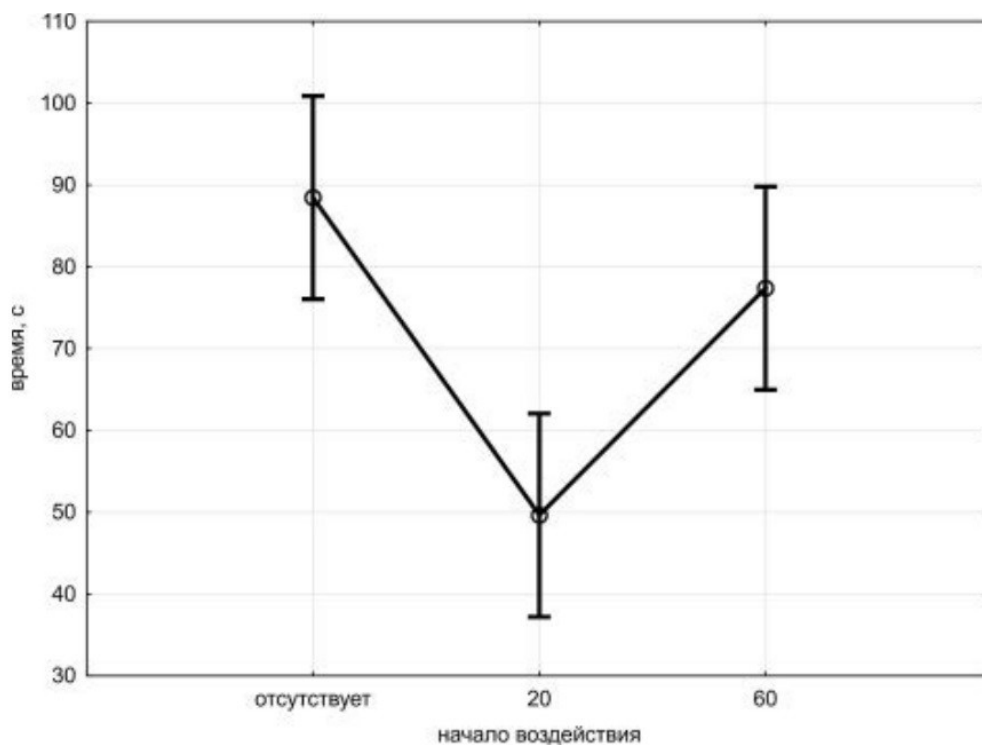
**Методика.** Прототипичной для нашего исследования была упомянутая выше работа Л.Колева и коллег (Kolev et al., 2016). Как и авторы данной работы мы индуцировали соответствующие состояния внимания прослушиванием аудио. Для индукции глубокого осознания использовалось прослушивание медитативной тренировки, для создания состояния блуждания внимания – лекция о взаимодействии архитекторов и власти в 1920–1930-х годах. Материал соотносим с материалом прототипичной работы, звучание

файла 10 минут. Снизить вероятность формальности работы с аудио и возможности решения основной задачи в отведённый период нам помогала инструкция к аудио, сообщавшая о том, что по материалу будут вопросы в конце эксперимента. В качестве основных заданий использованы 3 задачи из работы А.Аша и Дж.Вайли (Ash, Wiley, 2006).

Таким образом в нашем исследовании варьировались условия воздействия (индукция блуждания ума, индукция глубокого осознания, отсутствие воздействия) и время воздействия (через 20 секунд после начала, через 60 секунд после начала, отсутствие воздействия). Временные интервалы выбраны после анализа предварительной серии как границы первой и второй трети решения (среднее время решения этих задач 90 секунд). В качестве зависимой переменной использовалось время решения без учёта перерыва. Условия были скомбинированы с использованием процедур экспериментального смешения. Для исключения взаимовлияния состояний индукции исследование на каждом испытуемом проводили в две сессии с интервалом между ними 2 недели.

**Результаты.** Ожидаемых различий в структуре данных не выявлено. Оба условия дали один и тот же результат: наиболее эффективно воздействие в первой части решения, совпадающее с временем ожидавшегося тупика. Соответствующие эффекты выражены для каждого из состояний внимания: для глубокого осознания  $F(2, 67) = 5,53, p < 0,001$ , для блуждания внимания  $F(2, 69) = 10,31, p < 0,001$ . Различий между условиями индукции состояний не выявлено. Обобщённый график эффекта представлен на рисунке 49.





*Рисунок 49. Время решения инсайтных задач в зависимости от момента изменения состояния внимания (Ермакова, Владимиров, 2017а, с. 107).*

**Обсуждение.** По всей видимости, заложенная в наше исследование модель не сработала или сработала лишь отчасти. Небольшим и сомнительным аргументом в её пользу является то, что значение критерия  $F$  у эффекта по блужданию внимания в два раза выше. Это не является само по себе доказательством рассматриваемой гипотезы, но позволяет предположить больший размер эффекта, который мы, к сожалению, в момент проведения и публикации исследования не считали. Более вероятным объяснением является то, что на решение задачи подействовала не столько индукция определённого состояния внимания, сколько общий эффект отвлечения от задачи, перезагрузки управляющих функций и «сброс» текущей репрезентации задачи. В пользу этой гипотезы говорит и структура данных (ускорение после прерывании на трети ожидаемого времени решения).

**Общее резюме.** Перегрузка управляющих функций в момент тупика, определяемый по формальным показателям, ведет к облегчению решения. Предположительно это обеспечивается за счёт разрушения неадекватной инициальной репрезентации.

### ***9.3.2. Отвлечение управляющих функций на этапе тупика, детектированного формальным способом с учётом специфики решаемой задачи***

Обсудим ещё одно исследование, выполненное в парадигме нарушения работы управляющих функций. Здесь мы усовершенствовали способ детекции тупика по формальным признакам. Логика исследования следующая, поскольку у разных задач их структура предполагает различное время на разведку доступного задачного пространства и время попадания в тупик (Ormerod, MacGregor, Chronicle, 2002), мы организовали условия так, что задачи прерываются экспериментальным воздействием в разных контрольных точках. При этом каждая задача прерывается всего один раз. После проведения серии анализируется влияние прерывание на разных этапах на итоговую скорость решения. Исследование было представлено на Ежегодном пятьдесят девятом съезде Общества Психоники и опубликовано в материалах данного мероприятия (Vladimirov, Markina, Makarov, 2018).

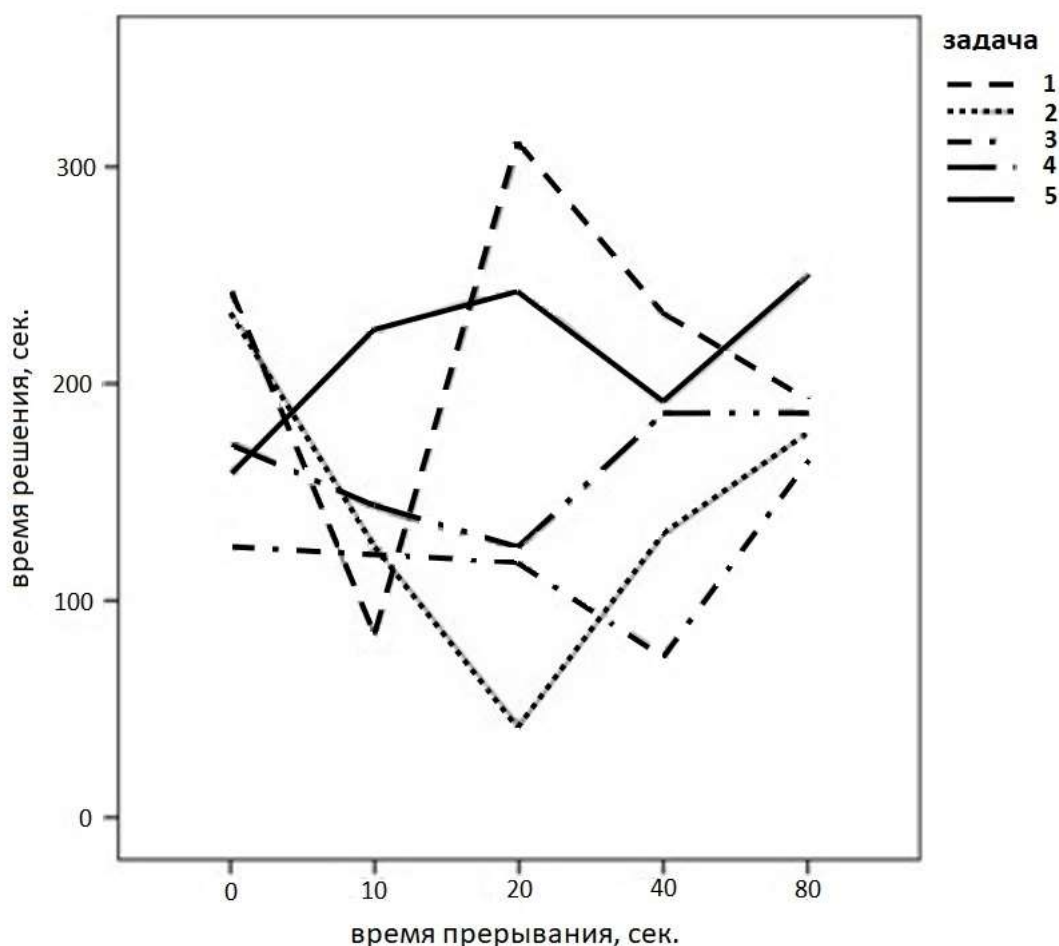
**Выборка** 27 человек (15 женщин, 12 мужчин), средний возраст 20,9 лет. Двое исключены из выборки как знакомые с некоторыми из задач экспериментального набора.

**Гипотеза.** Существует некий временной промежуток, соотносимый со стадией тупика, воздействие на котором приводит к ускорению решения.

**Методика.** Стимульный материал в ней аналогичен первому эксперименту предыдущей главы (задачи на «спичечную алгебру»). В данной серии мы работали только с инсайтными задачами. В качестве дистрактора использовались задачи на подсчёт чётных чисел, предъявленных в образце.

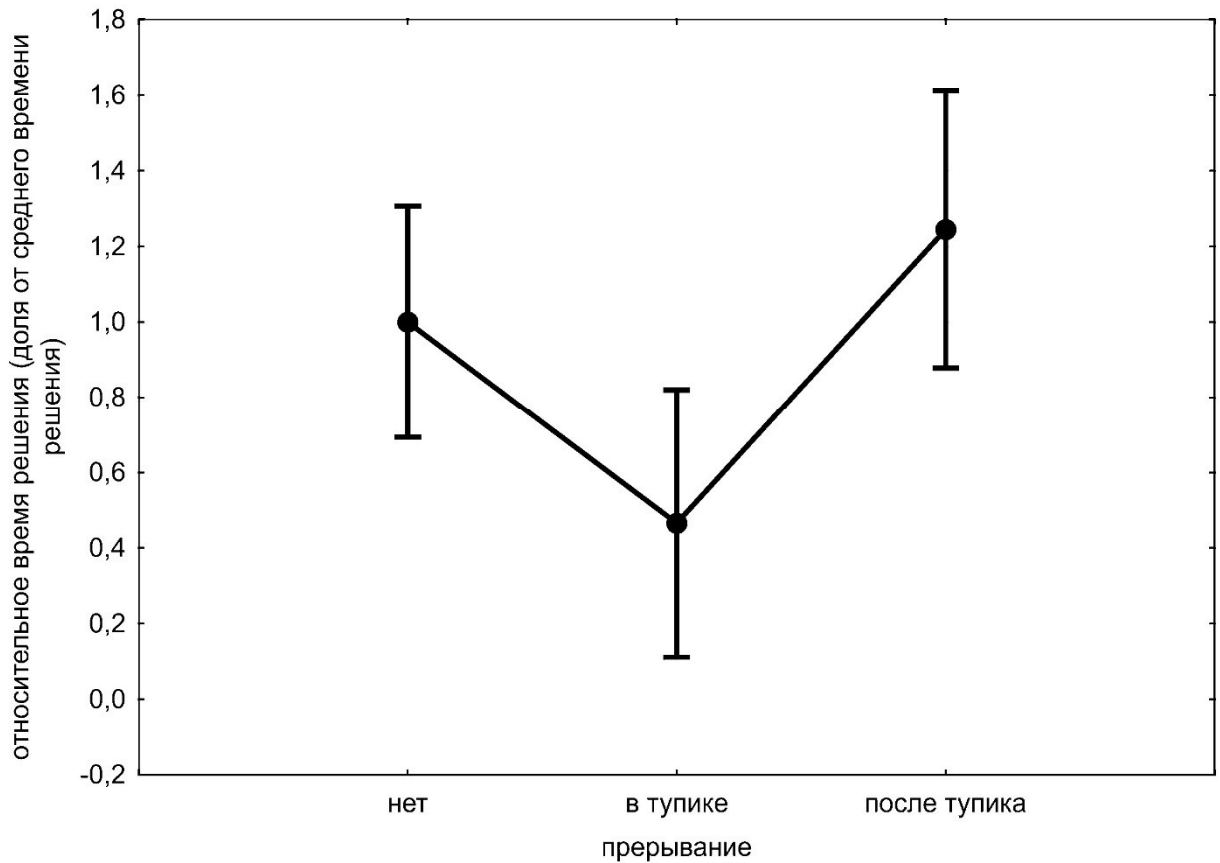
Варьировалось время воздействия: решение прерывалось через 10, 20, 40 или 80 секунд. Каждая задача прерывалась только один раз. Также существовали контрольные условия, при которых прерывания не происходило. Каждый испытуемый решал 5 задач в различных условиях. С помощью процедур экспериментального смешения нивелировался позиционный эффект и ряд других возможных побочных влияний.

Результаты. Предварительные графики зависимости успешности (скорости) решения от времени воздействия на управляющие функции в процессе решения приведены на рисунке 50.



*Рисунок 50. Время решения задач в зависимости от времени интервенции (сырые данные)*

Если мы проанализируем графики визуально, то для всех них, кроме графика решения четвертой задачи мы наблюдаем общую закономерность: существует некоторая точка прерывания, которая обеспечивает максимальную скорость решения по сравнению с условиями без прерывания и прерыванием в конце. Для того, чтобы проверить эту закономерность мы совершили следующий *post hoc* анализ. Время решения каждой задачи перевели в относительное, используя в качестве единицы среднее время решения данной задачи в условиях без воздействия. В качестве точки гипотетического тупика взяли время прерывания, при котором задача решается максимально быстро и посмотрели будет ли наблюдаться выраженный эффект различий времени решения в этой точке по сравнению с решением без воздействия и самым поздним воздействием (80 секунд). Такой эффект действительно наблюдается ( $F(2, 46) = 5,04, p = 0,01, \eta_p^2 = 0,18$ ), графически он представлен на рисунке 51. Задача, при решении которой управляющие функции блокировались в предполагаемый период тупика, решалась быстрее.



*Рисунок 51. Время решения задач в зависимости от времени интервенции (преобразованные данные)*

**Обсуждение.** Структура полученных нами данных аналогична тем, что мы обсуждали в предыдущем разделе. Мы предполагаем, что продемонстрировали в данной серии те же механизмы инсайтного решения. То есть мы предполагаем, что перегрузка управляющих функций на стадии тупика приводит к потере неверной инициальной репрезентации, которая тормозила продвижение в задачном пространстве и создавала тупик. Это процесс ведёт к преодолению тупика и как следствие – к ускорению решения.

**Резюме.** То, что данные получены разными методами может говорить о выраженности эффекта зафиксированного явления и о пригодности обоих методов для исследования роли управляющих функций в процессе инсайтного решения.

### ***9.3.3. Отвлечение управляющих функций на этапе тупика, детектированного с помощью субъективного критерия***

Данное исследование является продолжением серий, которые мы обсудили в предыдущих разделах. Работа ранее была опубликована в журнале «Теоретическая и экспериментальная психология» (Маркина, Макаров, Владимиров, 2017). Принципиальным отличием от описанных выше работ является способ детекции тупика. В данной серии испытуемые сами отчитывались о его наступлении с помощью клавиши, прерывавшей предъявление задания и выдававшей в случайном порядке подсказку, дистрактор или нейтральное воздействие. В этом разделе будут интересовать данные, полученные в результате воздействия дистрактора.

**Выборка** составляет 130 человек в возрасте от 18 до 60 лет, знакомые с римскими цифрами. Из них 60 человек решили обе предъявляемые задачи за ограниченное время (15–300 с). По дополнительным параметрам (отсеивались слишком быстрые решения как потенциально знакомые, не попадавшие в тупик испытуемые) в анализ взяты данные 47 человек.

**Гипотеза:** дистракционное воздействие, ведущее к перегрузке управляющих функций на стадии тупика, будет облегчать решение задачи.

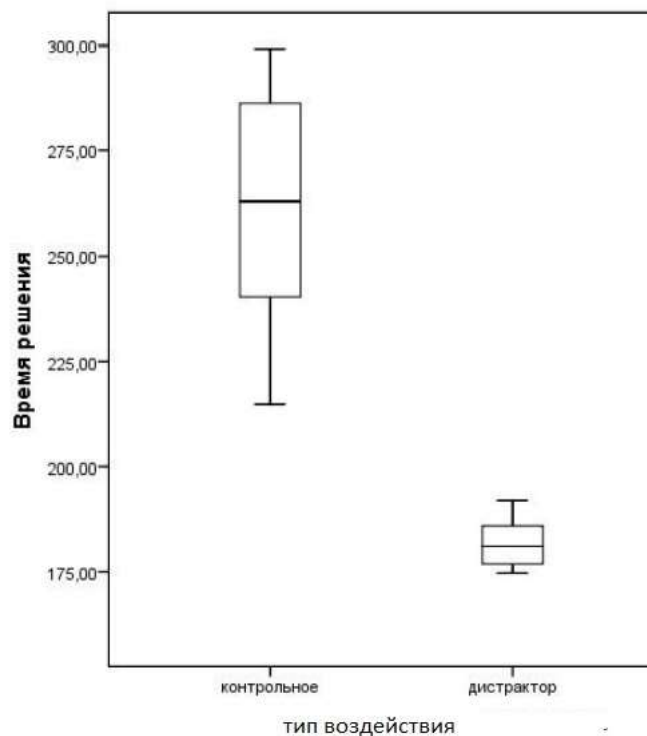
**Методика.** Испытуемым предлагалось решить две задачи на «спичечную алгебру», взятые из работы Г.Кноблиха и коллег (Knoblich et. al., 1999). В инструкции их просили отчитываться о наступлении тупика (в инструкции это обозначалось как появление серьезных затруднений в решении задачи и ощущения того, что задача не может быть решена). В качестве дистрактора использовалось задание считать тройками от предъявленного числа. Дистракционное воздействие давалось параллельно с задачей и длилось 10 секунд. Как мы уже говорили выше в качестве воздействия после нажатия кнопки «тупик» могло следовать также нейтральное воздействие или подсказка. Нейтральное воздействие

использовалось как контрольное условие, а данные по подсказкам в данном разделе не анализируются.

**Результаты.** Выявлено, что субъективный отчёт о наступлении тупика – реакция ненадёжная и редкая. Испытуемые часто игнорируют эту клавишу. Также с нажатием клавиши связаны наивные теории испытуемых о замысле эксперимента, что ведёт к тому, что испытуемый пытается угадать намерения экспериментатора. И напротив, многие испытуемые просто не могли отрефлексировать попадание в тупик или забывали о том, что его необходимо отслеживать. Также наблюдается неоднократное попадание в тупик, что позволяет предположить нелинейность инсайтного решения. Эту проблему мы будем обсуждать в следующей главе.

Прямая проверка гипотезы, осуществлявшаяся сравнением скорости решения тех, на кого оказывалось дистракционное воздействие с теми, кто получал воздействие нейтральное, не позволяет подтвердить выдвинутую гипотезу  $U = 300$ ,  $p = 0,82$ ,  $r = -0,03$ .

Предположив, что точность отчёта о тупике может играть существенную роль в структуре данных мы в post hoc анализе постарались найти испытуемых, максимально корректно отчитывающихся о состоянии тупика. Критерий, который мы выбрали для выбора таких испытуемых, может вызвать определённые сомнения и для получения более надёжных результатов мы в дальнейшем должны искать иные процедуры, но в качестве предварительного результата, на наш взгляд, это критерий вполне применим. Мы выбрали людей, которые сообщают о возникновении тупика только в одной из задач, что, по нашему мнению, косвенно может свидетельствовать о том, что они достаточно рефлексивны и могут различать наличие и отсутствие этого состояния достаточно отчётливо. В итоге в выборку у нас вошли данные 21 человека. На данной выборке мы получили значимый, хотя и очень слабый эффект. В случае дистракционного воздействия в тупике люди решают задачу быстрее, чем при нейтральном ( $U < 0,001$ ,  $p = 0,004$ ,  $r = 0,002$ ). Результаты представлены на рисунке 52.



*Рисунок 52. Влияние дистракции на время решения задачи у условно рефлексивной выборки.*

**Обсуждение.** Детекция тупика в процессе решения самим испытуемым в варианте, который мы использовали в нашем исследовании, оказалось достаточно ненадёжной процедурой. Возможными вариантами её усовершенствования являются: совершенствование инструкции, введение процедуры обучения испытуемых, отбор испытуемых, обладающих достаточным уровнем рефлексии, подбор других задач. Проблемы с данным методом характерны не только для нашего исследования. Так в исследовании А.Федор и коллег использовался сходный способ детекции тупика и также как и у нас испытуемые достаточно редко отчитывались о нём (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Также имеет смысл дополнять метод детекции испытуемым дополнительными показателями, например анализом параметров познавательной активности, в частности пауз в решении (Jones, 2003).



Что касается данных, получившихся у нас в результате анализа «рефлексивной» выборки, они полностью укладываются в ожидаемую нами схему результатов и могут служить подтверждением проверяемому нами предположению о том, что отключение управляющих функций на стадии тупика приводит к его преодолению и облегчает решение задачи.

**Резюме.** С определёнными обсужденными выше оговорками, мы можем говорить о том, что результаты обсуждаемого исследования подтверждают наши предположения об отключении управляющих функций на этапе тупика как о механизмах инсайтного решения.

#### ***9.3.4. Динамика и уровень загрузки управляющих функций в процессе инсайтного решения. Исследование методом вызванных потенциалов***

Рассматриваемое исследование выполнено в иной, чем остальная часть главы парадигме. В нём мы использовали электрофизиологические методы для отслеживания динамики управляющих функций. Работой, от которой мы отталкивались в своих рассуждениях, стала работа А.Лаврика и коллег (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000). В которой авторы используя парадигму вызванных потенциалов (ВП) показывают, что контроль (управляющие функции) играют решающую роль в неинсайтном решении (выше амплитуда потенциала Р 300 в префронтальной коре), а в инсайтном по уровню загрузки практически не отличаются от фона. Однако А.Лаврик и коллеги практически не описывают динамику. Показатели Р 300 они усредняют по выборке, а инсайтные задачи используют как фон, на котором протекает запись данных: запись длится нужное им время, если испытуемый решил задачу, ему дают следующую, если не дорешал, запись просто прекращают. Такой метод вполне подходит для однородных процессов, но инсайт, как мы неоднократно говорили, таковым не является. Кроме того, в уже обсуждавшихся нами в двух последних главах исследованиях мы получаем устойчиво повторяющиеся результаты, что примерно от конца первой трети до середины решения начинается период

переструктурирования репрезентации, связанный со снижением контроля, приводящего к разрушению инициальной репрезентации. В этом исследовании, модифицировав метод А.Лаврика так, чтоб стало возможно регистрировать динамику, мы решили проверить, будет ли наблюдаться снижение работы контроля, заметное с помощью электрофизиологических методов. Полностью работа опубликована в журнале «Теоретическая и экспериментальная психология» (Владимиров, Смирницкая, 2018а), здесь мы поговорим о наиболее интересных в контексте динамики работы контроля данных.

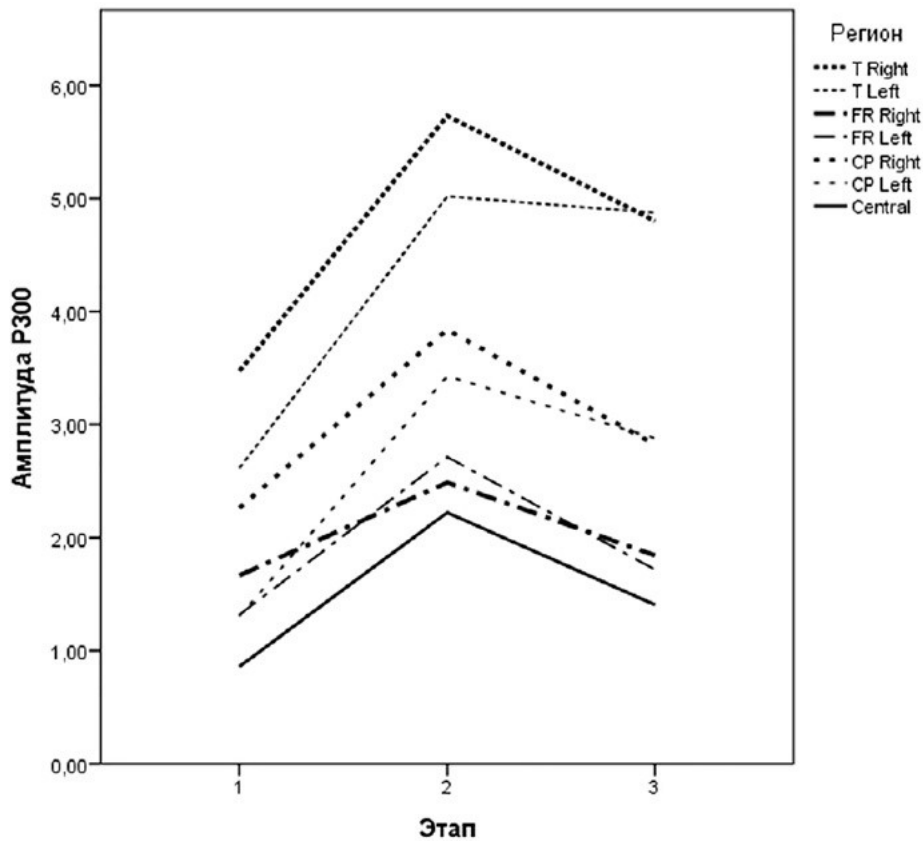
**Выборка.** Изначально в выборку включалось 33 испытуемых. Из них 11 было отсеяно в процессе работы, по критериям успешности выполнения заданий испытуемыми и возможности регистрации их активности. Итоговая выборка 20 человек (13 женщин, 7 мужчин) от 18 до 29 лет ( $M = 21,6$ ,  $SD = 3,2$ ).

Одной из **гипотез**, которая здесь нас интересует в наибольшей степени, было предположение о наличии динамики контроля и, в частности, о снижении его активности на этапе соответствующем стадиитупика (примерно в середине решения).

**Методика.** Испытуемые решали задачи, взятые из нашей работы, которую мы анализировали ранее в этой главе (Владимиров, Павлищак, 2015) и несколько модифицированные. Исследование проводилось в парадигме двойной задачи, где основной задачей были инсайтные задачи из серии, а зондом работа со звуковыми стимулами разных тонов в парадигме Go/NoGo (соотношение стимулов 70/30). Данные стимулы служили триггерами для вызванных потенциалов. Запись велась по следующим отведениям: Fp1, Fp2, Fpz, F7, F3, Fz, F4, F8, T3, C3, Cz, C4, T4, P3, Fz, P4. Для записи ЭЭГ применялся усилитель NVX-36 с программным обеспечением NeoCortex. Полоса записи 0,1–30 Гц, режекторный фильтром – 50 Гц, частота дискретизации – 500 Гц. Данные усреднялись по трём этапам решения. Разбиение на этапы стандартное для наших исследований в этой парадигме:

разбиение конкретного решения на три равных участка. Анализировалась амплитуда потенциалов Р 300, связанная с функционированием рабочей памяти и контроля (Kramer, Wickens, Donchin 1985; Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Dietrich, Kanso, 2010). При этом мы учли то, что исследования А.Лаврика и коллег после не воспроизводилось и то, что в нашем более раннем исследовании получены парадоксальные данные: большая амплитуда при инсайтном решении (Смирницкая, Владимиров, 2017). При этом существуют сведения о том, что в условиях двойной задачи, если вторичная и основная задача не починены единой цели при снижении нагрузки в основной задаче амплитуда может повышаться (Kramer, Wickens, Donchin 1985). Соответственно мы можем интерпретировать повышение амплитуды Р 300 как показатель снижения нагрузки в основной задаче: в нашем исследовании зонд никак не связан с целью основной решаемой задачи.

**Результаты.** Наблюдаются различия в уровне контроля при решении инсайтных и неинсайтных задач, при инсайтном решении он ниже ( $t(19) = 4,1$ ,  $p = 0,001$ ,  $r = 0,36$ ) (различия по лобному региону). Показывают, что действительно наблюдается снижение уровня контроля в середине инсайтного решения в том числе и в префронтальных регионах (повышение амплитуды Р 300 по всем отведениям) (рисунок 53). Наиболее существенно выражены различия между первыми и вторыми этапами в левом височном ( $t(19) = - 3,1$ ,  $p = 0,005$ ,  $r = - 0,36$ ) и левом центрально-теменном регионах ( $t(19) = - 2,6$ ,  $p = 0,02$ ,  $r = - 0,32$ ). Последние результаты могут быть связаны с характером заданий (зондовое задание - слуховое) и возможным снижением проговаривания условий, снижением речевого контроля после первой трети решения.



*Рисунок 52. Динамика амплитуды компонента P300 по отведениям в зависимости от этапа решения задачи инсайт-ного типа (Владимиров, Смирницкая, 2018а, с. 29)*

**Обсуждение.** Полученные нами результаты соотносимы с нашими данными, полученными с помощью других экспериментальных парадигм, обсуждавшихся нами в двух последних главах: уровень функционирования контроля ниже в инсайт-ном решении (Vladimirov, Chistopolskaya, Korovkin, 2015; Владимиров и др., 2015), при этом различия начинают быть заметны рано, в конце первой трети – начале второй половины решения (Vladimirov, Chistopolskaya, Korovkin, 2015; Korovkin et al., 2018); снижение контроля для инсайт-ного успеха в инсайт-ном решении и преодолении тупика важно (Лазарева, Владимиров, 2019; Vladimirov, Markina, Makarov, 2018; Markina, Vladimirov, 2019), при этом чувствительным периодом к такому снижению является примерно та же граница первой трети – первой половины решения (Ермакова, Владимиров, 2017а; Markina, Vladimirov, 2019). Все эти результаты

хорошо встраиваются в нашу концепцию и могут быть объяснены тем, что снижение контроля в инсайтном решении критически важно на стадии тупика, в который решатель как минимум впервые попадает именно в указанный временной промежуток.

**Резюме.** Наблюдается снижение уровня функционирования контроля в процессе инсайтного решения. Уровень контроля при инсайтном решении существенно ниже, чем при неинсайтном.

Подводя **итоги** данной подглавы, обозначим основные результаты, связанные с участием контроля в разрушении фиксированности на стадии тупика:

1. Отключение (перегрузка) управляющих функций на стадии тупика приводит к разрушению неверной инициальной репрезентации, способствует выходу из тупика и облегчению инсайтного решения (разделы 1, 2, 3).

2. Стадия тупика может встречаться в решении неоднократно (раздел 3) и как минимум первый раз появляется в конце первой трети – первой половины инсайтного решения (разделы 1, 2, 3).

3. На этом же временном промежутке наблюдается снижение уровня контроля (раздел 4).

4. Выявленные закономерности можно зафиксировать достаточно широким спектром методов, предполагающих разные способы формальной и содержательной детекции тупика (разделы 1, 2, 3).

**Относительная новизна** результатов заключается в получении аргументов в пользу теоретических моделей, предполагающих существенную роль низкоуровневых механизмов в процессе инсайтного решения (Duncker, 1945; Пономарев, 1960; Metcalfe, Wiebe, 1987; Ohlsson, 1992; Аллахвердов, 2006; Ohlsson, 2011; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Валуева, Ушаков, 2015 и др.).

**Принципиальная новизна** заключается в регистрации эффекта фасилитации инсайтного решения с помощью дистракционного воздействия на стадии тупика. Кроме регистрации феномена новым является и объяснение механики преодоления тупика. Предлагаемая нами трактовка (потеря инициальной репрезентации в результате временной блокировки управляющих функций) отличается от модели С.Ольссона (падение инициальной репрезентации в результате накопления негативной обратной связи) (Ohlsson, 2011). В пользу нашей трактовки при этом говорит ряд полученных и описанных в данной подглаве экспериментальных данных. Также принципиальной новизной обладают методические находки, связанные со способами детекции тупика.

Описанные в данной подглаве результаты свидетельствуют в пользу ряда **следствий**, проверяемой нами концепции инсайтного решения

- В ходе поиска инсайтного решения ключевую роль играют низкоуровневые процессы.

- Одним из ключевых механизмов инсайтного решения является преодоление тупика, заключающееся в разрушении фиксированности на репрезентации, не позволяющей осуществить нахождение правильного решения. Возникновение тупика (застревание на экономичной конфигурации репрезентации) с необходимостью будет приводить к инсайтному решению.

- Для преодоления тупика необходимо ослабление функционирования управляющего контроля, направленного на удержание сложившейся репрезентации задачи. Такое воздействие эффективно только в момент нахождения испытуемого в стадии тупика.

\* \* \*

Основные результаты, их принципиальную и относительную новизну и роль полученных результатов в проверке следствий проверяемой нами

концепции мы обсудили, подводя итоги по подглавам. Здесь в максимально краткой форме мы ещё раз представим основные результаты, полученные в обсуждавшейся в этой главе серии исследований. Эти результаты позволяют дать целостную картину взаимосвязи фиксированности и инсайтного решения, а также участия в данных явлениях и процессах управляющих функций:

- Ключевой причиной возникновения тупика в инсайтном решении является фиксированность, которая приводит к тому, что решатель удерживает инициальную репрезентацию задачи, непригодную для её решения. Фиксированность с необходимостью ведёт к возникновению тупика, который преодолевается включением процессов инсайтного решения

- Одной из основных причин фиксированности является научение. Для формирования фиксированности необходимо участие управляющих функций. Если они перегружаются или блокируются, фиксированность не формируются.

- Одним из главных механизмов преодоления тупика является отключение (блокировка) в момент нахождения в нём управляющих функций, ведущее к потере неадекватной инициальной репрезентации и выходу из тупика, что облегчает процесс решения.

## Глава 10. Неосознаваемая регуляция целенаправленного процесса

В этой главе мы поговорим об одном из фундаментальных парадоксов инсайтного творческого решения: его процесс неосознаваем (или частично осознаваем), но при этом решение целенаправлено. То есть мы находим именно то, что ищем, движемся к искомому в правильном направлении. Соответственно за ориентировку в изменяющейся репрезентации должна отвечать некая система. Для решения задач по алгоритму, описываемого теорией задачного пространства предполагается система мониторинга продвижения к цели (Newell, Simon, 1972; Thomas, 1974; Chronicle, MacGregor, Ormerod, 2004), но, как показывает классическая работа, посвящённая роли метакогниций в инсайте, при творческом решении данная система не работает. Решатель даёт случайные ответы о своей близости к решению и в самом его начале и непосредственно перед обнаружением, не может точно осознавать происходящие процессы (Metcalfе, Wiebe, 1987).

Соответственно система, которая регулирует такой тип интеллектуальной активности, должна обеспечивать коммуникацию неосознаваемых процессов с сознанием. При этом она сама может быть слабо осознаваемой. Про другие слабо осознаваемые когнитивные процессы (имплицитное научение, подпороговая перцепция) известно, что функцию регулятора в их протекании играют эмоции и метакогнитивные чувства (Zajonc, 1968; Zajonc, 1980; Скотникова, 2005; Pleskac, Busemeyer, 2010; Четвериков, 2014а). Последние представляют в сознании решателя не столько знания о протекающих процессах, сколько переживания по их поводу. Это могут быть чувства уверенности (Eysenck, 1979; Четвериков, 2014а; Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018; Danek, 2018; Hautus, Macmillan, Creelman, 2021), эстетические переживания (происходящее нравится или не нравится) (Четвериков, 2012; Muth, Carbon, 2013; Korovkin et al., 2020), удивления (Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018; Danek, 2018; Bilalić et al., 2021) и т.д. Для инсайтного решения такие чувства также известны фактически с самого



начала исследования феномена. Это прежде всего озарение («ага!»-переживание) (Пуанкаре, 1909; Walles, 1926; Bowden, Jung-Beeman, 2003; Novick, Sherman, 2003; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; Danek et al., 2014; Чистопольская, Савинова, Лазарева, 2021; Danek, Kizilirmak, 2021). Несмотря на то, что регуляторы инсайтнго решения исследуются достаточно давно, до сих пор не решены вопросы об их качественном составе, системной организации и динамике, которая, во-первых, либо просто не анализируется (Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018; Danek, 2018), а, во-вторых, в тех случаях, когда мы к ней обращаемся, рассматривается в контексте линейных моделей инсайтнго решения (Metcalfе, Wiebe, 1987; Hedne, Norman, Metcalfe, 2016; Laukkonen, Tangen, 2020). При этом при исследовании когнитивных процессов инсайтнго решения речь уже начинает заходить о моделях циклических (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015).

Проблематика, с которой мы работаем в данной главе сформулирована в главах 5 (участие эмоций и метакогниций в процессе регуляции инсайтнго решения), 3 (нелинейность процессов инсайтнго решения) и 7 (формулировка положений и следствий проверяемой нами концепции инсайтнго решения).

Глава состоит из двух подглав. В первой обсуждаются работы, выполненные с использованием линейной парадигмы исследования мыслительного процесса. Во второй описываются заделы, которые позволят сформировать методологию исследования цикличности инсайта.

### **10.1. Линейная динамика эмоциональной и метакогнитивно регуляции**

Несмотря на то, что инсайтнго решение является циклическим процессом (Ohlsson, 2011; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015), не стоит недооценивать возможности изучения его динамики с помощью линейных моделей процесса решения (Walles, 1926; Duncker, 1945; Вертгеймер, 1987; Пономарёв, 1999). Во-первых, цикличность предполагает повторение

последовательности определённых стадий (режимов) решения в зависимости от условий, с которыми сталкивается субъект и характера протекания самого процесса решения. С этой точки зрения удачно построенная линейная модель является моделью одного цикла решения. Во-вторых, задачи, которые используются при моделировании творческого решения, часто имеют малое количество, а чаще всего и вовсе одну трудность, преодоление которой приводит к непосредственному обнаружению решения. Особенно это характерно для «коротких» задач (CRA, анаграммы, многие задачи спичечной алгебры и задачи на разрешение языковой неоднозначности). Такие задачи фактически создают условия для однократного возникновения тупика. Это не значит, что он не может возникать чаще из-за непредвиденного экспериментатором варианта инициальной репрезентации, например, но как правило этот тупик действительно один. Таким образом, мы не призываем отказываться от линейных моделей решения и сами описываем с их помощью ряд закономерностей эмоциональной и метакогнитивной регуляции инсайтного решения.

В исследованиях, представленных нами в первых двух разделах, используется набор шкал, разработанный нами и названный компас «Компас». Идея этого набора – развитие идей Дж.Меткалф и А.Данек (Metcalfе, Wiebe, 1987; Danek, Wiley, 2017). В пятой главе мы обсуждали полученные в исследованиях этих авторов расхождения: Дж.Меткалф не обнаруживает выраженной активности метакогниций в инсайтном решении, А.Данек их обнаруживает, но не исследует динамику. Мы предположили, что можно использовать шкалы, позволяющие испытуемому содержательно оценивать свои переживания, в режиме мониторинга (многократного использования по ходу решения основной задачи). Батарея шкал была составлена нами на основе опросника А.Данек (Danek, Wiley, 2017), также были добавлены шкалы, оценивающие переживанием позитивных и негативных эмоций, и шкалы, связанные с переживанием тупика. Первая, вторая, третья, шестая и седьмая шкалы отражают наиболее часто встречаемые метакогнитивные чувства,

сопровождающие когнитивные процессы (Четвериков, 2012а). Четвертая и пятая шкала относятся к событию тупика. Содержат прямую его оценку и косвенную (приверженность инициальной репрезентации). Восьмая и девятая шкалы направлены на оценку валентности актуального эмоционального состояния. Полный набор шкал представлен в таблице 8. На основании полученных данных описывалась динамика метакогнитивного мониторинга и делались предположения о качественном составе и организации метакогнитивной регуляции процесса инсайтнго решения. Третий раздел посвящён исследованию, имеющему те же цели, но выполненному в другой экспериментальной парадигме: оценка прерванного решения. Результаты данного исследования соотносимы с описанными в первом и втором разделах.

#### *10.1.1. Динамика метакогнитивного мониторинга в решённых и нерешённых инсайтных задачах*

Здесь мы описываем исследование динамики метакогнитивного мониторинга с помощью шкал «Компас». Сравнивается динамика в решённых и не решённых задачах. Мы предполагаем, что содержательная оценка метакогниций позволит выявить и описать организацию метакогнитивной регуляции процесса инсайтнго решения.

**В выборку** ходит 36 человек (18 мужчин и 18 женщин). Возраст 18-26 лет.

**Гипотеза.** Существуют различия в динамике эмоционального состояния и метакогнитивного мониторинга в случае успешного инсайтнго решения по сравнению с неуспешным.

**Методика.** Испытуемым для решения предлагается набор из 4 инсайтных задач, взятых из сконструированных нами задач на разрешение языковой неопределённости (приложение 3) (Кутузова, Владимиров, 2017). Время решения было ограничено 7 минутами. После прочтения условий, а затем каждую минуту решение прерывалось для оценки своего текущего

состояния по набору шкал «Компас» (четырёхбалльная шкала). Изначально в исследование была заложена переменная установки (усиление/ослабление фиксированности), но поскольку она не сработала (нет отличий ни по субъективным оценкам, ни по времени решения, мы эту переменную здесь не рассматриваем). Для анализа нами использовались данные по первой и последней оценке. Для нерешённых задач это оценка после прочтения условий и оценка после седьмой минуты решения. У решённых в качестве последней рассматривается финальное оценивание, предшествовавшее нахождению ответа. Также анализировались данные оценки по «Компасу» в середине решения. После четвёртой минуты у не решивших и средний замер у решивших (если количество замеров среднее, брался позднеёший из двух средних). По каждой задаче таким образом мы имели три замера. Из анализа исключались решения. Найденные быстрее, чем за 2 минуты (для каждой задачи нам необходимо не менее трёх оценок метакогниций).

**Результаты.** Выявлены различия в усреднённых (таблица 8) и динамических особенностях (таблица 9) метакогнитивного мониторинга решённых и нерешённых задач.

*Таблица 8. Изменение оценок по батареям шкал «Компас» в зависимости от факта решения – не решения задачи*

	ср. Нер	ср.Реш	F	p	$\eta^2_p$
Уверенность, что сможет решить	2,35	2,79	<b>19,98</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,08</b>
Нравится задача	2,60	2,94	<b>14,28</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,06</b>
Трудность, напряжение	2,49	2,50	0,01	0,94	<0,001
Понимание условий задачи	2,84	2,75	1,20	0,28	<0,001
Нахождение в тупике	2,49	2,34	1,96	0,16	0,01
Близость к решению	2,12	2,43	<b>12,46</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,05</b>
Продвижение в верном направлении	2,36	2,45	1,04	0,31	<0,001
Задача тревожит, раздражает, расстраивает	1,99	1,89	<b>4,11</b>	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>
Задача увлекает, заинтересовывает, бодрит	2,75	3,08	<b>16,59</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,06</b>

В условиях решённых задач вне зависимости от этапа оценки испытуемые чувствуют себя более уверенно, им больше нравится задача, они

оценивают задачу, как более близкую к решению. У решивших более выражены положительные эмоции и менее выражены негативные.

*Таблица 9. Изменение оценок по батарее шкал «Компас» в зависимости от этапа решения задачи*

	ср.Нач	ср. Сер	ср. Кон	F	p	$\eta^2_p$
Уверенность, что сможет решить	2,92	2,59	2,22	<b>16,68</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,12</b>
Нравится задача	2,88	2,73	2,70	1,32	0,27	0,01
Трудность, напряжение	2,12	2,60	2,75	<b>12,90</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,10</b>
Понимание условий задачи	2,86	2,81	2,71	1,32	0,27	0,01
Нахождение в тупике	1,91	2,60	2,75	<b>22,91</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,16</b>
Близость к решению	2,21	2,34	2,26	0,75	0,47	0,01
Продвижение в верном направлении	2,36	2,46	2,40	0,43	0,65	<0,001
Задача тревожит, раздражает, расстраивает	1,51	1,97	2,20	<b>16,30</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,12</b>
Задача увлекает, заинтересовывает, бодрит	3,01	2,88	2,84	1,90	0,15	0,02

Вне зависимости от успешности решения наблюдается следующая динамика: падает уверенность в способности решить задачу, растёт переживание трудности и напряжения, растёт ощущение попадания в тупик, повышаются негативные переживания по поводу решаемой задачи.

Рассмотрим подробнее динамику отдельных метакогнитивных чувств, представленную на рисунке 54. Мы можем видеть следующие варианты динамики. Та задача, которая будет решена, вызывает положительные эмоции на всём протяжении решения включая первый этап (панель А). Задача, которая будет решена, больше нравится на всём протяжении решения, выражено это становится начиная с середины решения (панель В). Чувство тупика нарастает по мере решения как в решённых, так и в нерешённых задачах, но в решённых оно выходит на плато в середине решения, а у нерешённых продолжает расти до конца (панель С). Чувства уверенности в способности решить падает при всех вариантах решения, но для нерешённых задач это падение происходит быстрее и до более низких показателей (панель D).

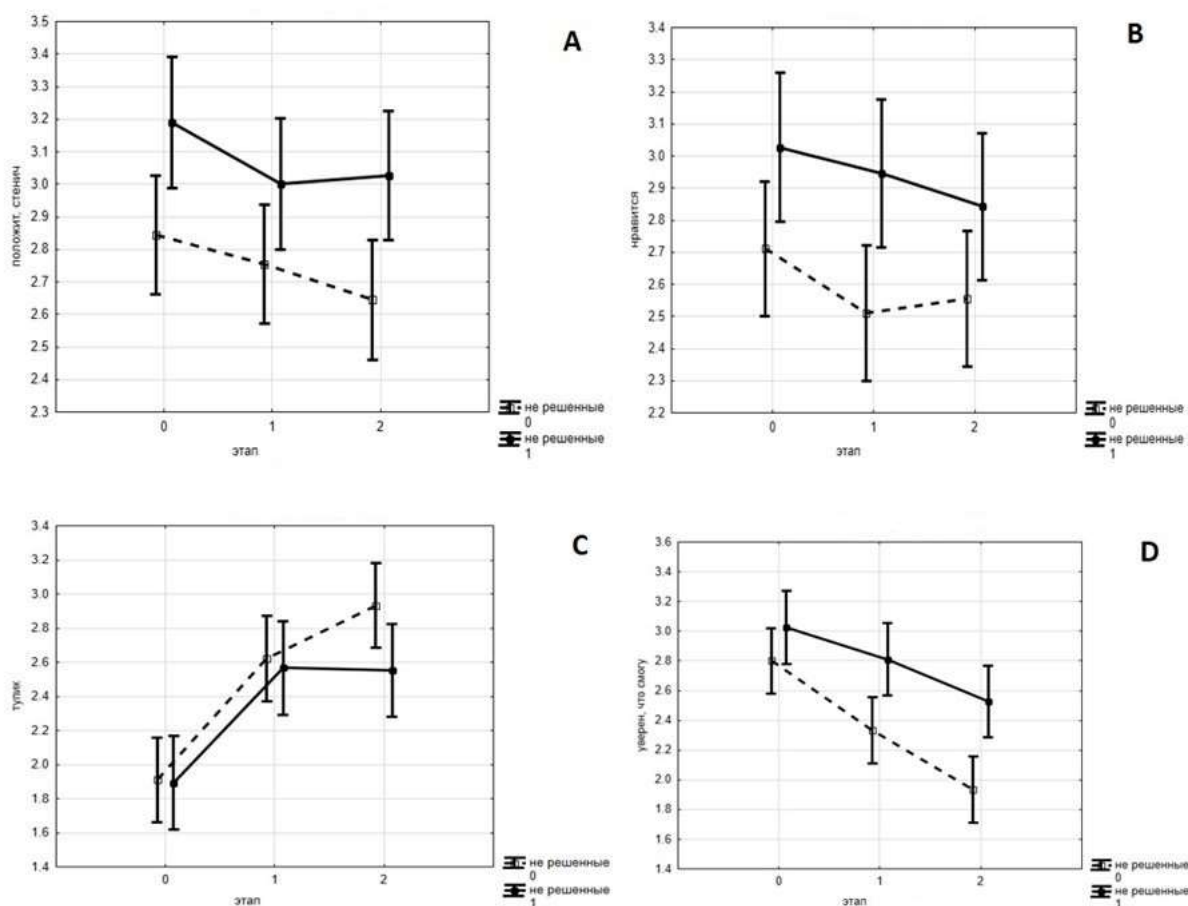


Рисунок 54. Различные варианты динамики эмоций и метакогнитивных чувств.

**Обсуждение.** Отметим сильную связь валентности эмоций с процессом решения. При этом они и предсказывают вероятность решения, и одновременно отражают прогресс в решении. Вторая их функция выражена даже отчётливей и особенно характерна для негативных эмоций. Эмоции здесь как бы выполняют функцию мониторинга доступного ресурса. Чем дольше решается задача, тем больше он расходуется. Также ведёт себя и уверенность она падает и в случае решённых задач и в случае нерешённых, только в последнем случае падает быстрее. Близки по параметрам динамики и оценки нахождения в тупике и оценки напряжения. Мы можем сказать, что данные шкалы отражают мониторинг доступного ресурса и оценки собственной компетентности. Собственно отказ от решения является главной причиной неудачи в реальном творчестве, не ограниченном искусственным временем

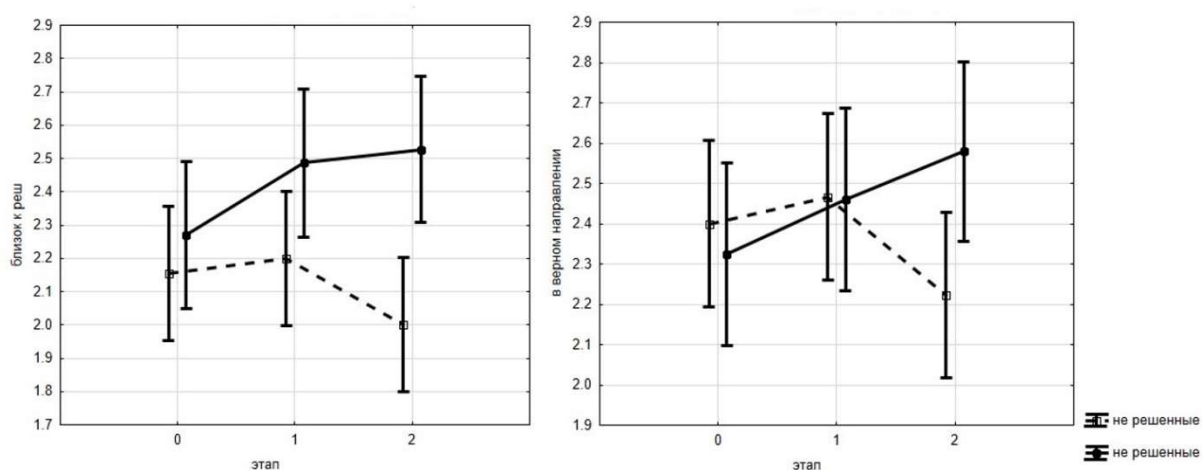
решения, и наблюдается при анализе кейсов (Пуанкаре, 1909; Wallis, 1926; Кедров, 1970). Сходятся данные и ещё с одним любопытным фактом, установленным относительно подсказки: воздействие с её помощью на решение имеет временное окно эффективности. Если человек находится в тупике излишне долгое время, подсказка ему оказывается мало полезной (Moss, Kotovsky, Cagan, 2011). Любопытно, что в этом случае при решении творческой задачи полезной эвристикой может быть прерывание решения (Пуанкаре, 1909) и эти наши данные говорят в пользу моделей инкубации указывающих на отдых и забывание как ключевые механизмы её работы (Sio, Rudowicz, 2007; Sio, 2010; Лаптева, 2022).

Про положительные эмоции стоит сказать отдельно. Заметно, что они выше в тех случаях, когда испытуемый задачу решает. При этом выше с самого момента ознакомления с условиями. Это может трактоваться и как большой запас ресурса, о чём мы говорили в предыдущем абзаце, и как параметр настройки системы, наиболее адекватной для инсайтного решения. В пятой главе мы анализировали ряд моделей, связывающих расширение фокуса внимания с успешностью творческого решения, а расширение фокуса внимания в свою очередь с положительной валентностью переживаемых эмоций и рассматривающих этот режим как антагонист режиму узкого фокуса при эмоциях негативных (Easterbrook, 1959; Fredrickson, 1998; Bless, Schwarz, 1999; Rowe, Hirsh, Anderson, 2007; Люсин, 2011; Люсин, 2014).

Похожим образом ведёт себя и эстетическая характеристика задачи («нравищность»). Вероятно, существенный вклад в оценку по этой шкале оказывает общий эмоциональный фон (положительные эмоции распространяются и на задачу), но существует и некоторая самостоятельность данного параметра: различаться по нему испытуемые начинают с середины решения. Вероятно, здесь прослеживается как раз метакогнитивный компонент: изменение знаний о задаче. Мы помним, что эстетические оценки связаны со знакомостью (Zajonc, 1968) и структурированностью материала (Korovkin et al., 2020). Соответственно мы можем предположить, что

репрезентация задачи, близкой к решению может приобретать соответствующие свойства: становится более структурированной и понятной, потенциальное решение более знакомым. Любопытно, что шкала, отражающая прямое знание о процессе решения (понятность условий) не имеет ни выраженной динамики, ни различий по условиям. Это в целом соотносимо с представлениями о диссоциации осознаваемых и неосознаваемых процессов в инсайтном решении (неосознаваемые опережают по времени). То есть решение находится и потом осознаётся, а эмоции в этом осознании играют существенную роль (Пономарёв, 1960; Виноградов, 1972; Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Валуева, Ушаков, 2015; Науменко и др., 2015). Можно осторожно предположить, что увеличение «нравищности» задачи является состоянием, предваряющим «ага!»-переживание, напрямую маркирующее обнаруженное потенциальное решение.

Некоторое сходство с динамикой эстетических переживаний демонстрируют и оценки продвижения в правильном направлении и близости к решению. Мы представили графики, отражающие их динамику на рисунке 55.



*Рисунок 55. Динамика оценок близости к решению и движения в правильном направлении*



Здесь мы наблюдаем явное расхождение оценок решённых и не решённых задач по соответствующим параметрам на последних этапах. Данные результаты говорят о том, что на стадии, предшествующей решению, происходит его осознание и поиск решения реализуемого (Дункер, 1965b). Результат является аргументом в споре о наличии метакогнитивного мониторинга в инсайте, который подробно обсуждался нами в пятой главе. Наши данные противоречат результатам Дж.Меткалф и коллег (Metcalfе, Wiebe, 1987; Hedne, Norman, Metcalfe, 2016) и согласуются с данными М.Боудена, Дж.Чейна и коллег и А.А.Медынцева и коллег (Bowden, 1997; Chein et al., 2010; Medyntsev et al., 2019). Данные говорят о существовании выраженной динамики мониторинга приближения к цели. Вероятно, как мы и говорили ранее, отсутствие динамики в работе Дж.Меткалф связано с особенностями метрики данных, которые она использовала.

Таким образом мы можем говорить минимум о четырёх функциях метакогнитивных чувств и эмоций в инсайтном решении: задание режима работы систем, мониторинг состояния ресурса и мониторинг продвижения к цели. Также паттерны оценок могут указывать на события тупика и нахождения решения.

Несколько слов скажем и о том, как эмоции и метакогнитивный чувства могут предсказывать вероятность решения на разных его этапах. Они могут быть хорошими предикторами уже на ранних этапах, например, положительный эмоциональный фон (рисунок 54, панель А), предсказывать успешность в середине решения как «нравищность» задачи (рисунок 54, панель В), в конце решения как оценка нахождения в тупике (рисунок 54, панель С) или оценки близости к решению и движения в правильном направлении (рисунок 55) или же предиктором может быть динамика оценок в целом (более резкое изменение) как в случае с оценкой уверенности (рисунок 54, панель D).

**Резюме.** Эмоции и метакогнитивные чувства представляют собой сложную систему бессознательной и плохоосознаваемой регуляции целенаправленного решения. Отметим следующие её особенности:

1. Она может выполнять функцию определения режима когнитивной активности.
2. Обеспечивает мониторинг доступного ресурса, а также мониторинг продвижения к цели.
3. Существуют относительно независимые системы, связанные с переживанием событий тупика и нахождения решения.
4. Характер эмоций и метакогнитивных чувств на разных этапах решения может позволить предсказать успешность исхода инсайтного решения.

#### ***10.1.2. Динамика метакогнитивного мониторинга в процессе инсайтного решения***

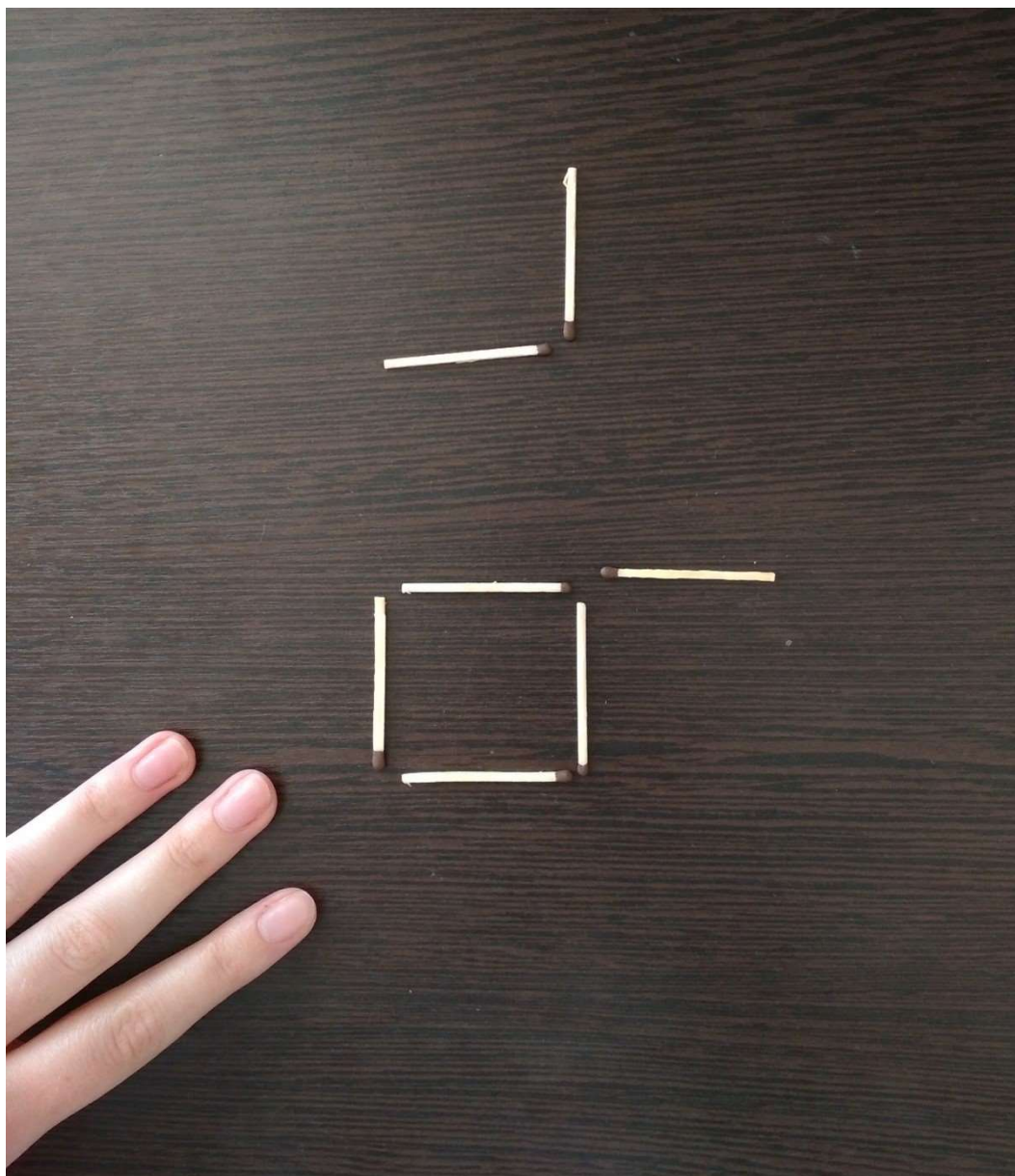
Данная серия является продолжением предыдущего исследования, выполнено в той же парадигме на материале другой мыслительной задачи и имеет целью описание динамики эмоций и метакогнитивных чувств в процессе решения. Данные пилотажных серий были ранее опубликованы (Владимиров, Кузнецова, Маркина, 2018; Владимиров, Макаров, Кузнецова, 2020).

**Гипотеза.** Ожидается проявление динамики эмоций и метакогнитивных чувств решателя в процессе инсайтного решения, содержательно соотносимой с динамикой самого процесса решения.

**Выборка.** В исследовании приняли участие 55 человек (42 женщины, 13 мужчин) в возрасте от 18 до 23 лет (средний возраст 20,4 лет, SD = 1,7 лет). Из них решили задачу 31 человек. Выборка разделилась на 25 случаев субъективно инсайтного решения и 5 случаев решения неинсайтного.

**Методика.** В качестве мыслительной задачи использовалась задача «Сколько машин в гараже?» Испытуемым давалась инструкция: «Предлагаю Вам решить задачу со спичками. Каждый раз я буду переставлять одну спичку и спрашивать: «Сколько машин в гараже?». Их может быть от 1 до 5. Все, что происходит на столе, может подсказать, сколько машин в гараже.». Суть задачи состоит в том, что испытуемый должен догадаться о том, что количество машин подсказывается количеством пальцев экспериментатора, которые он после изменения конфигурации спичек держит на поверхности стола, а не самой конфигурацией из спичек (см. Рисунок 56). После каждых 5 попыток испытуемые должны были отвечать на вопросы об их субъективной оценке процесса решения (батарея «Компас»).

После решения испытуемые оценивали субъективную инсайтность решения по постэкспериментальным шкалам А.Данек в нашем переводе (Danek, Wiley, 2017; Кузнецова, Владимиров, 2017). Выборка разделилась на 25 случаев субъективно инсайтного решения и 5 случаев решения неинсайтного. Несимметричность выборки не позволила сравнивать инсайтные и неинсайтные решения, как это планировалось изначально. В дальнейшем анализировались только решения инсайтные (25 случаев).



*Рисунок 56. Пример экспериментальной ситуации для задачи «Сколько машин в гараже»*

**Результаты.** Для каждой из шкал была подсчитана линейная регрессия, где измеряемым параметром была конкретная оценка по шкале, а предиктором этап решения от начала, на котором производились измерения и однофакторный дисперсионный анализ, предиктором в котором также был этап решения. Таким образом, мы получили данные о трендах изменения оценок в процессе успешного инсайтного решения. Результаты представлены в таблице 10 (Полужирным шрифтом выделены выявленные эффекты).

Таблица 10. Динамика эмоций и метакогнитивных чувств

	ст.своб.	F	p	R <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> скорр.	E (перг.)
<b>Уверен, что смогу решить эту задачу</b>	<b>1, 100</b>	<b>5,41</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>	<b>0,04</b>	<b>-0,08</b>
Мне нравится эта задача	1, 100	1,14	0,29	0,01	0,001	-0,04
<b>Я чувствую напряжение, мне трудно</b>	<b>1, 100</b>	<b>8,54</b>	<b>0,004</b>	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>	<b>0,09</b>
Мне кажется, что я правильно понимаю условия	1, 100	0,06	0,80	0,001	0,001	0,009
<b>Мне кажется, что я сейчас в тупике</b>	<b>1, 100</b>	<b>5,40</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>	<b>0,04</b>	<b>0,08</b>
Мне кажется, что я близок к решению	1, 100	2,14	0,15	0,02	0,01	-0,05
Мне кажется, что я продвигаюсь в верном направлении	1, 100	1,15	0,29	0,01	0,001	-0,03
<b>Эта задача меня тревожит, раздражает, расстраивает</b>	<b>1, 100</b>	<b>5,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,05</b>	<b>0,04</b>	<b>0,06</b>
<b>Эта задача меня увлекает, заинтересовывает, бодрит</b>	<b>1, 100</b>	<b>3,93</b>	<b>0,049</b>	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>-0,07</b>

Полученные результаты значат, что по мере успешного, субъективно инсайтного решения у испытуемых падает уверенность в способности решения, возрастает ощущение нахождения в тупике, снижается притягательность «нравищность» задачи, возрастает беспокойство по поводу возможности решения задачи (негативные эмоции) и снижается выраженность эмоций положительной валентности. Величина сдвига по всем шкалам невелика, но вероятность ошибочного принятия ложной гипотезы ниже конвенциональной. По остальным шкалам эффектов не обнаружено.

**Обсуждение.** Полученные нами результаты в целом позволяют говорить о наличии метакогнитивного мониторинга инсайтного решения и подтверждают наши предположения о том, что сам процесс существует. И может быть выявлен и описан при подборе адекватных измерительных процедур. В классической же работе Дж.Меткалф и Д.Вибе (Metcalfе, Wiebe, 1987). Как мы уже говорили, вероятно использованы нерелевантные параметры. Аналогичная используемой ими шкала (близость к решению) не показала динамики и в нашем исследовании. Это может быть связано как раз с тем, что решателю трудно осознавать содержательную близость к состоянию актуальной репрезентации к требованиям, заложенным в условиях и субъективной модели успешного решения. Найденные эффекты в основном касаются метакогнитивного мониторинга трудности и события тупика. Этому может иметься несколько объяснений. Первое, сущностное: в то время как

процесс обнаружения функционального решения может действительно являться одномоментным или очень быстрым событием, в то время как нахождение в тупике имеет выраженную временную динамику и может быть замечено с помощью используемых нами методов. Результаты согласуются с моделью преодоления тупика, предлагаемой С.Ольссоном (Ohlsson, 2011). Ольссон говорит о том, что отказ от инициальной репрезентации происходит не мгновенно, а обуславливается накоплением до критического значения негативной обратной связи. Согласуются результаты и с представлениями А.В.Брушлинского о немгновенности инсайта (Брушлинский, 1979). Правда А.В.Брушлинский в большей степени говорит о не мгновенности продуктивного процесса, формулировки решения, которой мы в нашем исследовании не обнаруживаем. Это как раз может быть связано со вторым вариантом объяснения, методическим. Возможно, наша метрика оказалась нерелевантной для обнаружения быстрых, но не мгновенных процессов регуляции второго по времени значимого события: обнаружения решения, инсайта в узком смысле слова. Возможно, что используемые нами интервалы в измерениях оказались достаточно велики, возможно, что метрика, привязанная к попыткам, а не реальному времени не позволяет регистрировать эмоции и переживания, которые могут прийти на период, далекий от измерения и оказаться забытыми. В дальнейших исследованиях стоит учесть указанные возможные объяснения тому, что нами не получено данных о метакогнитивном мониторинге обнаружения решения. В частности, методика может совершенствоваться в сторону сокращения интервалов, осуществлению измерений в реальном времени и регистрации проявления эмоций в мимике и поведении.

Еще один момент, который мог сказаться на полученных результатах – возможная нелинейность, цикличность инсайтного решения, предсказанная М.Оллингером и коллегами (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). В этом случае исследование метакогнитивного мониторинга инсайтного решения должно будет строиться не на усредненном разбиении на этапы каждого решения, как

предполагает линейная модель, а привязки событий метакогнитивного процесса регулирования к содержательным событиям преобразования репрезентации в процессе инсайтного решения.

Кроме того, необходимо отметить следующие методические усовершенствования, которые позволят чете увидеть динамику метакогнитивного мониторинга в процессе инсайтного решения: сравнение решенных задач с нерешенными и сравнение инсайтных решений с неинсайтными, различаемых не только по субъективным оценкам, но и по содержательным характеристикам. Последнего можно добиться двумя путями: используя классы задач, заведомо предполагающих различные типы решения или создавая фиксированность, приводящую к инсайтному решению, предварительным воздействием

**Резюмируя**, обозначим основные обнаруженные нами закономерности:

1. Наблюдается динамика эмоций и метакогнитивных чувств решателя в процессе инсайтного решения, содержательно соотносимая с динамикой самого процесса решения.

2. Обнаружено нарастание негативных переживаний, связанных с невозможностью продвижения в решении. Функция этих переживаний в терминах модели С.Ольссона может быть проинтерпретирована как накопление обратной связи, приводящее к ослаблению инициальной репрезентации

3. Метакогнитивный мониторинг, связанный с отслеживанием процесса обнаружения решения в данном исследовании не выявлен, что может объясняться несовершенством процедуры, неспособным зарегистрировать этот предположительно быстрый процесс.

### ***10.1.3. Реакция на прерывание решения инсайтной задачи как показатель близости к ответу***

В данном разделе мы обсуждаем исследования, так же как предыдущие направленное на выявление организации системы регуляции инсайтного решения с помощью эмоций и метакогниций, но использующее иную экспериментальную парадигму: оценка прерванного решения. Исследование было представлено на Всероссийской научной конференции «Когнитивная наука в Москве» и опубликовано в следующих работах (Владимиров, Мартюшова, Маркина, 2019; Владимиров, Маркин, Мартюшова, 2022).

Идея заключается в том, что работа системы метакогнитивной регуляции отражает ход решения что было показано коллегами (Bowden, 1997; Chein et al., 2010; Hedne, Norman, Metcalfe, 2016; Medyntsev et al., 2019) и нами в двух предыдущих сериях и, соответственно, должна отражаться в реакциях на прерывание решения на различных его стадиях.

В **выборку** вошли 30 испытуемых (10 мужчин, 20 женщин). Возраст 18-24 года. Анализировалось решение 150 случаев решения, 78 решены полностью. В случае прерывания ответ предъявлялся в 33 случаях и не предъявлялся в 39.

**Гипотеза.** Реакция на прерванное решение отражает продвижение в процессе решения и близость текущей репрезентации к итоговой. Соответственно оценка будет различаться в зависимости от степени продвижения в решении и от представления испытуемому ответа после прерывания решения.

**Методика.** Каждый испытуемый решал 5 инсайтных задач. Решение первой задачи не прерывалось. Её оценки служили эталоном для сравнения, а по времени решения рассчитывалась средняя индивидуальная скорость решения. Остальные задачи прерывались. Варьировались следующие параметры: сообщение ответа после прерывания и время прерывания (в середине решения и на «продвинутых» стадиях). Время прерывания



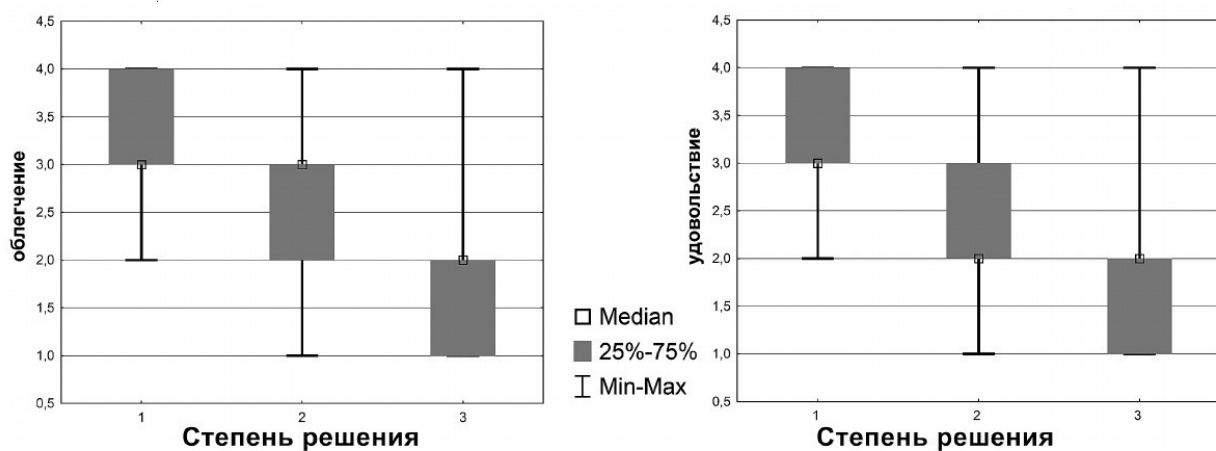
рассчитывалось по времени решения первой задачи: прерывание в середине – половина времени решения задачи; прерывание в конце – время решения первой задачи минус две секунды. Если испытуемый решал задачу раньше времени прерывания. Задача исключалась из анализа. После решения испытуемые оценивали элементы ситуации решения по батарее четырёхбалльных шкал, которые были составлены с учётом опросника А.Данек, батареи «Компас» и интересующих нас параметров реакции на прерывание (разочарование от решения, оценка изящности решения):

1. Я почувствовал удовольствие от ответа (окончания решения).
2. Я почувствовал облегчение.
3. Я готов решить и другие задачи. Я чувствую азарт.
4. Решение было неожиданным для меня.
5. Предъявленное решение понятно мне.
6. Я считаю это решение красивым, изящным.
7. Я уверен в этом решении.
8. Решение (ответ) вызвало у меня удивление.
9. Я испытал досаду, что не смог найти решение.
10. Я был близок к решению.

Шкалы предъявлялись в зависимости от исхода решения и характера экспериментальной манипуляции. Первые три шкалы предъявлялись во всех случаях. Шкалы 9 и 10 только в случаях прерывания решения. Шкалы с 4 по 8 в случае, когда испытуемый узнавал ответ (находил сам или он ему сообщался).

В наибольшей степени нас интересовали оценки по шкалам, которые давались по всем условиям (1-3), предполагалось, что они дадут нам представление о динамике метакогнитивной регуляции процесса. А также сравнение прерванных решений с сообщёнными и не сообщёнными ответами (шкалы 1, 2, 3, 9 и 10). Предполагалось, что это может отразить изменение репрезентации решения и метакогнитивных знаний и чувств, связанных с процессом изменения. Эти результаты и анализируются нами далее.

**Результаты.** Наблюдается различие оценок по шкалам облегчение и удовольствие в зависимости от времени прерывания. Чем позже прервана задача, тем испытуемый испытывает большее состояние облегчения ( $H(2, N = 150) = 44,86, p < 0,001$ ) и удовольствия ( $H(2, N = 149) = 59,22, p < 0,001$ ). Максимальные значения наблюдаются для непрерывных решений. Для шкалы «азарт» выраженного эффекта не наблюдается. Данные представлены на рисунке 57.



*Рисунок 57. Оценки прерванного на разных стадиях решения (Владимиров, Мартюшова, Маркина, 2019, с. 585).*

Сравнение результатов прерывания решения в зависимости от сообщения ответа и стадии прерывания представлено в таблице 10 (полужирным шрифтом выделены значимые эффекты). При раннем прерывании оценки решений с ответом и без ответа не различаются. При позднем наблюдается различие по ряду шкал. При сообщении ответа в этом случае испытуемый сообщает, что испытывает большее удовольствие, облегчение и азарт. Результаты по шкале досада (меньшая досада при сообщении ответа) близки к значимым.

Таблица 10. Параметры оценок в зависимости от времени прерывания и сообщения ответа

шкалы	Прерывание в середине				Прерывание в конце			
	С.ранг. БО	С.ранг.СО	U	p	С.ранг.БО	С.ранг.СО	U	p
удовольствие	462,50	357,50	147,50	0,13	191,00	<b>305,00</b>	<b>55,00</b>	<b>0,01</b>
облегчение	466,50	394,50	163,50	0,21	195,50	<b>300,50</b>	<b>59,50</b>	<b>0,01</b>
<i>азарт</i>	414,50	446,50	204,50	0,89	211,00	<b>285,00</b>	<b>75,00</b>	<b>0,05</b>
<i>досада</i>	385,00	476,00	175,00	0,32	296,50	199,50	79,50	0,08
близость	450,00	411,00	180,00	0,40	231,00	265,00	95,00	0,29

**Обсуждение.** Анализируя оценки по шкалам «удовольствие» и «облегчение» при не прерванных и прерванных на разных стадиях решений, мы можем констатировать, что чем ближе к решению приблизился испытуемый, тем больше его решение похоже на завершённое. То есть мы можем говорить, что прослеживается эффект мониторинга приближения к цели, который описывался нами и в предыдущих разделах. При этом завершение решения связано с максимальным переживанием метакогнитивных чувств с положительной валентностью, что даёт аргументы в пользу моделей, говорящих о «награде» за решение как об одной из функций эмоций при инсайте (Danek et al., 2013; Danek, Wiley, 2020; Korovkin et al., 2020; Коровкин, 2021a). Вторая часть данных говорит нам о том, что отслеживаются не только формальные параметры (приближение к решению), но также содержательные и мотивационные. При бóльшем потраченном ресурсе, более долгом времени решения испытуемый испытывает положительные эмоции, когда узнаёт содержание ответа. Эти данные согласуются с представлениями ряда коллег о том, что переживания при инсайте и в частности «ага!»-переживания являются показателем затраченных в процессе решения усилий (Bilalić et al., 2019; Danek, Williams, Wiley, 2020; Bilalić et al., 2021). О том, что явление носит не только мотивационный, но и

содержательный характер говорит наличие «эх!»-реакций: досады на то, что сам не додумался до решения, хотя был близок.

Резюме. Данное исследование показывает нам, что эмоции и метакогнитивные чувства участвуют в регуляции и мониторинге процесса инсайтного решения и связаны со следующими функциями и системами, обслуживающими инсайтное решение:

1. Мониторинг приближения к цели.
2. Мотивация процесса решения.
3. Отслеживание изменения репрезентации.

В **результатирующей части** подглавы отметим основные полученные нами результаты, связанные со сложной системой эмоциональной и метакогнитивной регуляции инсайтного решения:

1. Данная система осуществляет мониторинг продвижения к цели, позволяет отслеживать продвижение в задачном пространстве (разделы 1, 2, 3).

2. Она также позволяет осуществлять мониторинг доступного ресурса, степень напряжения и усилий, которые связаны с решением. В ситуации реального творческого решения она участвует в принятии решения об отказе от продолжения решения. Также данная система участвует в процессах мотивационной регуляции решения (разделы 1, 3).

3. Данная система участвует в регуляции режима работы когнитивных систем. В частности, положительные эмоции способствуют расширению фокуса внимания. Необходимого для анализа элементов репрезентации, слабо связанных между собой. Негативные эмоции участвуют в разрушении неверной инициальной репрезентации, давая обратную связь о том, что она не способствует продвижению в пространстве решения (разделы 1, 2).

4. Система позволяет отслеживать состояние текущей репрезентации и перспективные варианты её развития (разделы 1, 3).

Существуют сравнительно независимые системы, связанные с отслеживанием событий тупика и обнаружением решения (раздел 1).

**Относительная новизна** результатов заключается в том, что они позволяют получить ряд аргументов в пользу тех или иных теоретических моделей и делают возможным их дальнейшее уточнение и развитие. В частности получены аргументы в пользу негативной обратной связи как одного из механизмов преодоления тупика (модель С.Ольссона (Ohlsson, 2011)), в пользу наличие мониторинга продвижения к цели в инсайтном решении (Bowden, 1997; Chein et al., 2010; Medyntsev et al., 2019), в пользу наличия диссоциации осознаваемых и неосознаваемых процессов при инсайтном решении (Пономарёв, 1960; Виноградов, 1972; Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Валужева, Ушаков, 2015; Науменко и др., 2015), в пользу участия эмоций в регулировании режимов работы когнитивных систем и, в частности, внимания (Easterbrook, 1959; Fredrickson, 1998; Bless, Schwarz, 1999; Rowe, Hirsh, Anderson, 2007; Люсин, 2011; Люсин, 2014), а также моделей «эмоциональной награды» (Bilalić et al., 2019; Danek, Williams, Wiley, 2020; Bilalić et al., 2021).

**Принципиальная новизна** имеет теоретический и методический аспекты. Теоретический заключается в описании состава и функций системы метакогнитивной регуляции инсайтного решения. Которая осуществляется метакогнитивными чувствами и эмоциями. Методический аспект состоит в разработке инструментария измерения и экспериментального моделирования процессов метакогнитивной регуляции инсайтного решения.

Поскольку исследования, рассматривавшиеся в данном разделе были направлены в основном на регистрацию и описание феномена, необходима дальнейшая строгая экспериментальная проверка следствий формулируемой концепции регуляции инсайтного решения, которая может быть реализована в новой исследовательской программе. Также необходимо отметить, что в данной подглаве рассматривалась проблема регуляции в контексте линейных моделей решения. В следующей мы обсудим инструментарий исследования

циклических процессов в инсайтном решении и некоторые результаты таких исследований.

Рассмотренные в данной подглаве результаты свидетельствуют в пользу ряда **следствий**, проверяемой нами концепции инсайта:

- Изменение репрезентации после ослабления контроля управляется образом цели и детерминирующей тенденцией, субъективно отражаемых в эмоциях и метакогнитивных чувствах.

- Наблюдается временная диссоциация осознанных и неосознанных процессов в инсайтном решении.

- Эмоции и метакогнитивные чувства как существенный компонент системы регуляции инсайтного решения имеют различные механизмы влияния на протекание инсайтных процессов, основными из которых являются обратная связь, мотивационное воздействие и переключение режимов работы познавательных процессов.

## **10.2. Циклические процессы эмоциональной и метакогнитивно регуляции инсайтного решения**

Здесь мы обсудим вопрос о регуляции инсайтного решения в контексте циклических моделей инсайтного решения. Как мы говорили в третьей главе, идея о том, что процесс творческого решения сложнее чем простое поступательное движение от незнания к знанию, может имплицитно подразумевался, но явно не артикулировался. В последние годы по аналогии с нелинейными моделями познания моделями познания (Bruner, 1957; Найссер, 1981) делаются попытки описать нелинейность инсайтного решения (Ohlsson, 1992; Beefink, Van Eerde, Rutte, 2008; Ohlsson, 2011; Öllinger, Jones, Knoblich, 2014b; Weisberg, 2015). Одним из способов такого описания является циклическая модель. Суть её в том, что инсайтное решение – это не набор последовательно сменяющихся этапов, а система режимов работы системы,

связанная с событиями в решении (тупик, неосознаваемый поиск, обнаружение решения) и стоящими за ними функциями по изменению репрезентации задачи (отказ от актуальной репрезентации, выстраивание новой, обнаружение её перспективных конфигураций). Эти режимы образуют цикл и включаются в определённой последовательности необходимое для достижения цели количество раз. На данный момент существует только одна работа подобного плана (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Выстраиваемая нами концепция, которую мы обсуждали в седьмой главе, также предполагает цикличность инсайтного решения.

Важным для циклических моделей является и разработка новых методов, позволяющих детектировать события решения, чтобы относительно них в дальнейшем осуществлять разметку исследуемого процесса. И в последнее время такие методы начинают появляться. Мы обсуждали их в шестой главе и называли новой или обогащённой феноменологией (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Spiridonov et al., 2019; Bilalić et al., 2021; Spiridonov, Loginov, Ardislamov, 2021; Vallée-Tourangeau et al., 2021). В нашей работе мы также существенное место отводим методическим разработкам, что отражается и в публикациях нашей группы, рассматриваемых в данной подглаве (Vladimirov, Makarov, 2020; Владимиров, Бушманова, Макаров, 2021).

В этой части десятой главы представлены два исследования. Первое посвящено методическим вопросам, связанным с детекцией событий инсайтного решения по характеристикам поведения испытуемого и прежде всего его мимических и патномимических реакций. Второе исследование посвящено проверки гипотезы об эмоциях как переключателях режимов работы когнитивных процессов на разных стадиях инсайтного решения. Работа в направлении исследования циклической организации процесса инсайтного решения и процессов его регуляции является на наш взгляд одним из фронтиров развития наук о творчестве. Понимая ограниченность, полученных нами на данном этапе результатов, мы тем не менее считаем

нужным говорить о них как о значимых для дальнейшего развития исследований инсайта.

### ***10.2.1. Поведенческие маркеры инсайтного решения***

В данном разделе обсуждается исследование, выполняющее преимущественно методические задачи: поиск надёжных маркеров событий инсайтного решения. Существующие работы в этой области обсуждались нами в шестой главе, посвящённой проблеме методов исследования инсайта. Например, событие тупика предлагается детектировать по длинным паузам в активности испытуемого, направленных на решение задачи или по повторению уже совершённых действий, не приводящих к результату (Jones, 2003; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015), момент обнаружения решения по поведенческим паттернам, сопровождающим «ага!»-переживание (вокализация, мимика, изменение силы сжатия мышц, физиологические параметры, самоотчёт) (Тихомиров, Виноградов, 1969; Виноградов, 1972; danek et al., 2013; Филяева, Коровкин, 2015; Vladimirov et al., 2016; Laukkonen, Tangen, 2018), по изменению параметров поисковой активности (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Grant, Spivey, 2003; Thomas, Lleras, 2009a; Thomas, Lleras, 2009b; Litchfield, Ball, 2011; Логинов, 2018; Bilalić et al., 2021). Также может анализироваться сочетание паттернов активности испытуемого (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Все указанные методы с разной частотой используются в решении, используем их и мы, например, в исследовании, которое мы обсудим в следующем разделе (Vladimirov, Makarov, 2020). Однако ряд из них, особенно это касается методов детекции тупика, не подходят для исследований, когда наступление события необходимо определять в процессе решения. Например, когда мы проводим



экспериментальное исследование и хотим воздействовать на процесс решения непосредственно в момент попадания в тупик.

В этой работе мы ищем как раз такие маркеры, которые позволяют определить событие в процессе решения. Хорошими кандидатами на эту роль, как показала работа наших коллег (Филяева, Коровкин, 2015), могут быть поведенческие и мимические паттерны. В исследовании мы регистрируем различия в представленности таких паттернов в инсайтном и неинсайтном решении и анализируем их с точки зрения содержательного соотнесения с этапами, которые они могут позволить детектировать. Часть этого исследования, касающаяся проверки инсайтности решения ключевой задачи уже рассматривалось нами в третьем разделе первой части девятой главы. Само исследование опубликовано в журнале «Психологические исследования», где с ним можно ознакомиться подробнее (Владимиров, Бушманова, Макаров, 2021).

**Выборка** 20 человек, решивших все задачи серии. Возраст испытуемых от 18 до 21 года ( $M = 20,5$ ;  $SD = 1,6$ ), 17 женщин, 3 мужчин. Эксперимент проводился в онлайн режиме с использованием программы Skype.

**Гипотеза:** существуют такие паттерны поведения и мимики испытуемого, которые значимо чаще встречаются в инсайтном решении по сравнению с неинсайтным и могут быть содержательно соотнесены с событиями инсайтного решения, и, следовательно, являются маркерами инсайтного решения.

**Методика.** В качестве стимульного материала нами использовалась серийная задача «Парковка», описание которой мы давали в разделе 9.1.3. Пример экранов задачи представлен там же на рисунке 41. Исследование проводилось онлайн индивидуально с использованием коммуникационной системы Skype. В данной серии мы анализируем количество паттернов мимики и поведения испытуемого в процессе инсайтного решения и на равном ему промежутке решения задач установочной серии. Результаты каждого испытуемого на разных этапах решения сравниваются между собой.

Поведенческие паттерны были отобраны нами с опорой на следующие критерии: встречается в аналогичных работах (Филяева, Коровкин, 2015; Vladimirov, Makarov, 2020), встречается в предварительной серии, обнаружен при предварительном анализе не менее чем у половины испытуемых.

Мы включили в набор следующие паттерны: касания руками лица; улыбка; поднимание бровей; взгляд в одну точку, не моргая; кусание губ; отстранение от задания; размахивание руками; скрещивание рук; чесание головы; складывание рук в замок. Для того, чтоб считать тот или иной паттерн потенциальным маркером инсайтного решения, он должен значимо чаще встречаться в инсайтном решении и быть содержательно соотносимым с одним из событий инсайтного решения. Для определения значимости различий использовался непараметрический Т-критерий Вилкоксона для связанных выборок так как распределение данных отлично от нормального.

**Результаты.** Результаты сравнения частоты встречаемости паттернов в инсайтном и неинсайтном решении представлено в таблице 11. В таблице представлены только значимые различия. Полужирным шрифтом и серой заливкой выделены те, которые проходят поправку на множественные сравнения по критерию Хольма-Бонферрони. Однако и два не прошедших мы тоже оставляем в анализе, чтобы сохранить для проверки в более строгих процедурах потенциальные маркеры инсайтного решения, которые содержательно могут быть связаны с его ключевыми событиями. Для паттерна «кусание губ» получены нулевые медианы. Чаще он встречается при инсайтно решении (для инсайтных и неинсайтных решений средние 1 и 0,15 соответственно).

Таблица 11. Различия в представленности поведенческих паттернов в инсайтных и неинсайтных решениях

	Med НИ	Med И	T	p
Касания руками лица	0	2	5	0,002
Улыбка	0	1.5	18.5	0,03
Поднимание бровей	0	1.5	2	0,004
Взгляд в одну точку, не моргая	0	1	0	0,001
Кусает губы	0	0	5	0,03

Таким образом при инсайтном решении испытуемый чаще смотрит в одну точку, касается руками лица, поднимает брови, улыбается, кусает губы.

**Обсуждение.** Рассмотрим возможную связь событий инсайтного решения с выделенными нами паттернами.

*Немигающий взгляд, направленный в одну точку.* Этот паттерн может рассматриваться как показатель активности режима внутреннего внимания (Рибо, 2001). Этот режим соответствует стратегии работы с актуальной репрезентацией, игнорирования входящей информации, что характерно для стадии тупика или работы, направленной на переструктурирование репрезентации. Может быть соотнесено с ненаправленным поиском в задачном пространстве.

*Кусание губ и касание руками лица.* Такие движения характерны для эмоций с невысокой стеничностью и отрицательной валентностью (Kleinsmith, Bianchi-Berthouze, 2012). Такие эмоции также характерны для субъективного переживания тупика.

*Поднятие бровей.* К.Изард рассматривает такой мимический паттерн как компонент реакции удивления (Изард, 1999), которое в свою очередь является компонентом комплексной реакции «ага!»-переживания (Danek, Wiley, 2017). Соответственно поднятие бровей может рассматриваться как маркер события обнаружения решения.

*Улыбка.* Является показателем положительной валентности эмоционального состояния, характерного для большинства метакогнитивных чувств, сопровождающих обнаружение инсайт-решения: удовольствие, облегчение, уверенность, азарт (Danek, Wiley, 2017). Соответственно данный паттерн может рассматриваться как маркер события обнаружения решения.

Таким образом мы выявили три паттерна, потенциально связанных с событием тупика (взгляд в одну точку, касание лица, кусание губ), два паттерна, которые могут являться маркерами события обнаружения решения (поднимание бровей, улыбка) и один, связанный со стадией переструктурирования (взгляд в одну точку).

**Резюме.** В данном исследовании нами выявлен ряд маркеров, позволяющих детектировать ключевые события инсайт-решения (обнаружение результата, тупик, ненаправленный поиск в пространстве задачи, ведущий к переструктурированию) непосредственно в процессе решения задачи. Также мы выявили, что указанные паттерны, тесно связаны с проявлениями эмоций, соответствующая валентность которых характерна для двух основных событий решения (негативная для тупика и положительная для стадии обнаружения решения).

### ***10.2.2. Циклический характер эмоциональной регуляции инсайт-решения***

Во втором разделе обсуждается предварительная проверка модели прямой эмоциональной регуляции переключения режимов работы системы, обеспечивающей инсайт-решение. Данная модель является составной частью общей теоретической модели инсайт-решения и шире – когнитивно-регулятивной концепции инсайта. Работа выполнена в парадигме новой (обогащённой) феноменологии, позволяющей регистрировать повторяемость ключевых событий инсайт-решения. Модель подробнее обсуждается в седьмой главе, посвящённой формулировке положений

концепции данной работы. Основная её суть заключается в том, что эмоции различной валентности переключают работу системы инсайтного решения между двумя основными режимами работы по М.Оллингеру (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Негативные эмоциональные переживания, сопутствующие стадии тупика, запускают режим поиска. Позитивные эмоции, сигнализирующие о нахождении принципиального решения, способствуют активации режима разработки. Работа ранее опубликована и подробно представлена во второй из публикаций (Vladimirov, Makarov, 2019; Vladimirov, Makarov, 2020).

**Выборка.** В первой серии 13 человек (10 женщин и 3 мужчин), возраст 18–63 ( $M = 28.03$ ,  $SD = 16.57$ ). Во второй 22 человека (15 женщин и 7 мужчин), возраст 18–28 ( $M = 20.68$ ,  $SD = 2.85$ ).

**Общие гипотезы.** Эмоции выступают триггерами, переключающими режимы решения. Переживаемые на стадии тупика негативные эмоциональные переживания запускают процедуру поиска. Позитивные эмоции, связанные с обнаружением принципиального решения, ведут к включению режима разработки.

Специально оговоримся, что дизайн исследования не позволяет говорить о механизмах воздействия эмоций и метакогниций на процесс решения. Предположения о воздействии носят здесь интерпретационный характер.

**Методика.** В каждой из двух экспериментальных сериях исследования осуществлялась видеорегистрация активности испытуемых в процессе решения задачи. В первой серии это была задача, «Сколько машин в гараже?», упоминавшейся нами во втором разделе предыдущей подглавы, во второй – задача Захарова. Суть задачи Захарова состоит в том, что испытуемому, манипулируя объектами в двух частях экспериментального поля (в каждой части по 4 объекта, их можно попарно менять) нужно восстановить расстановку, задуманную экспериментатором. Предположительная инсайтность задачи определяется тем, что в инициальной репрезентации

испытуемые ориентируются на свойство предмета, а для решения необходимо понять, что ориентироваться необходимо только на изменение количества правильно расположенных в разных частях экспериментального поля предметов, сообщаемое экспериментатором. В разных сериях в силу специфики задач и аппаратных возможностей регистрировались различные параметры, отражающие позитивные и негативные эмоциональные переживания, параметры изменения репрезентации (хаотическая активность в процессе поиска и переструктурирование, то есть режим поиска), режим действий в рамках существующей репрезентации (режим разработки), тупик.

Используется следующая **операционализация** основной гипотезы:

1. Отрицательные эмоции возникают после появления поведенческих паттернов тупика и сохранении начальной репрезентации. Событие тупика операционализируется как увеличение времени осуществления попыток манипулирования элементами задачи (5 проб в задаче “Сколько машин в гараже” и 3 пробы в задаче Захарова). Тупиком считается сет, превышающий на две сигмы среднее время решения сета. Отрицательные эмоции выделяются экспертами. Регистрируется наличие таких эмоций в следующем за тупиковым сете.

2. Отрицательные эмоции предвосхищают появление хаотической активности. Способ операционализации отрицательных эмоций такой же, как и для предыдущего следствия. Хаотическая активность детектируется по вербальной продукции испытуемых. Хаотическая активность ожидается после сета, в котором появляются негативные эмоции.

3. Позитивные переживания следуют за сменой репрезентации. Смена репрезентации детектируется по изменениям характера действий и пояснениям испытуемых к своим действиям в случае задачи Захарова и по поведенческим и глазодвигательным паттернам, свидетельствующим о смене фокуса внимания в задаче “Сколько машин в гараже”. Эмоции детектируются с помощью экспертной оценки наличия их поведенческих паттернов, как и для

прошлых следствий. Ожидается появление позитивных эмоций в сети, следующем, за сетом, где детектировано изменение репрезентации.

4. Позитивные переживания предвосхищают осознание изменения репрезентации ответа. Осознание ответа определяется по появлению в отчете испытуемого описания принципа решения задачи или нахождению итогового решения. Эмоции операционализируются стандартным способом. Предполагается, что они будут проявляться в сети, предшествующем решению.

Разметка осуществлялась в среде ELAN 5.8. Пример экрана разметки представлен на рисунке 58



Рисунок 58. Пример экрана разметки видеопотока (Vladimirov, Makarov, 2020, с. 664).

**Результаты.** Логистическая регрессия, использовавшаяся нами для проверки операциональных гипотез, демонстрирует следующие результаты. Для задачи «Сколько машин в гараже?» подтверждаются три из четырёх предположений: отрицательные эмоции предвосхищают появление хаотической активности ( $p = 0,002$ ), позитивные переживания следуют за сменой репрезентации ( $p = 0,01$ ), позитивные переживания предвосхищают осознание изменения репрезентации ( $p = 0,003$ ). Гипотеза о том, что

негативные эмоции возникают после появления поведенческих паттернов тупика и сохранении начальной репрезентации не подтверждается. Для задачи Захарова картина зеркальная: подтверждается гипотеза о появлении отрицательных эмоций после паттернов тупика в активности испытуемого ( $p = 0,002$ ), а остальные гипотезы не подтверждаются. Отметим также, что для задачи Захарова характерно более позднее время наступления первого тупика ( $M = 428,7$  с.,  $SD = 357,1$ ), чем для задачи «Сколько машин в гараже?» ( $M = 139,3$  с.,  $SD = 150$ ),  $t(25) = 2,42$ ,  $p = 0,02$ ,  $r = 0,44$ .

**Обсуждение.** В начале рассмотрим возможные причины существенных различий в структуре полученных данных, проведём анализ возможного искажающего влияния побочных переменных.

Первая причина – особенности используемых задач. Задача Захарова предполагает большое количество вариантов репрезентации, где предметы могут быть распределены по группам на основании большого количества признаков. То есть пространство вариантов, допускаемых инициальной репрезентацией велико, что затрудняет его исчерпание и ведёт к тому, что в тупик испытуемый попадает поздно (Ormerod, MacGregor, Chronicle, 2002). Это подтверждается и экспериментальными данными: тупик в этой задаче в среднем возникает существенно позже, чем в задаче «Сколько машин в гараже?». Позднее время попадания в тупик сказывается на интенсивности переживания и проявления эмоций, они в этом случае выражены ярче. Исходя из этого мы можем предположить, что задача Захарова в большей степени подходит для исследований ранних стадий инсайтного решения и тупика, в частности, в то время как остальные части решения в ней менее заметны для исследователя. На задаче «Сколько машин в гараже?» напротив легче исследовать варианты изменения репрезентации.

Вторая причина – разница в регистрируемых данных. В частности, при исследовании когнитивной активности при решении задачи «Сколько машин в гараже?» используются данные айтрекинга (применяется то же оборудование, что и в экспериментах, описанных в восьмой главе). Это



позволяет различать тонкую познавательную активность, чего вероятно не хватило при исследовании процесса решения задачи Захарова. Различным образом регистрировались и эмоциональные реакции. В случае с задачей «Сколько машин в гараже?» мы регистрировали только данные вокализации и использование аффективно окрашенных слов. Не было возможности регистрировать лицевые паттерны (испытуемый был в мобильном трекере-очках, закрывающем около половины лица). Дальнейшие исследования в этой области потребуют тщательной рефлексии возможных искажающих воздействий и мощности используемых методов.

Если мы правы в анализе вклада задачи и способов регистрации активности испытуемого, мы можем сказать, что задача Захарова в большей степени подходит для исследования ранних фаз и линейных моделей решения, а задача «Сколько машин в гараже?» для более поздних этапов и анализа циклических процессов. Если мы правы, то структура наших данных в целом отвечает ожидаемой и наличие эмоциональных переживаний каждой из валентностей предсказывает смену режимов решения в соответствующем направлении. Безусловно, эти данные нуждаются в дополнительной проверке.

**Резюме.** После проведения исследования по проверке основных положений концепции процесса решения инсайтных задач и обработки результатов, с учётом отмеченных выше ограничений исследования, можно сделать следующие предварительные выводы об участии эмоций в процессе управления режимами решения:

1. Инсайтное решение сопровождается эмоциональными переживаниями, которые по всей видимости участвуют в контроле процесса изменения репрезентации. Негативные эмоции (чувство тупика) являются реакцией на отсутствие прогресса в решении задачи из-за использования изначальной (и неверной) репрезентации. Позитивные эмоции (Ага-переживание) являются реакцией на случайным образом осуществленные действия, которые продвинули решателя значительно ближе к решению.

2. Причинно-следственные связи и характер такого влияния эмоций и метакогниций требует уточнения. Они могут действовать по принципу обратной связи подталкивают двигаться в обнаруженном направлении (положительные) или начинать процесс поиска новой репрезентации (негативные), а могут напрямую переключать режимы работы участвующих в решении процессов, например менять фокус внимания.

3. Мы продемонстрировали возможности использования метода анализа мультимодальных корпусов заимствованный из лингвистики для исследования решения инсайтных задач. Данный метод обеспечивает возможность накопления феноменологического материала, который можно разметить все более детальным образом в зависимости от целей исследования, что позволяет предполагать применимость однажды собранного корпуса для решения различных исследовательских задач. В том числе и для проверки следствий из конкурирующих теоретических моделей и концепций.

Подводя **итоги** по данной части главы, отметим основные полученные нами результаты, отмечая, что некоторые из них носят предварительный характер.

1. Установлено, что эмоции предсказывают изменение режимов решения. Существенную роль в процессе изменения режимов играет валентность эмоций. Природа их участия в регуляции процесса решения нуждается в уточнении и может иметь как характер обратной связи так и характер триггера, переключающего режимы работы процессов, участвующих в решении (разделы 1 и 2).

2. Использование парадигмы новой (обогащённой) феноменологии перспективно для исследования процессов инсайтного решения и, в частности, для исследования динамики и циклического характера данного процесса (разделы 1 и 2).

**Относительная новизна** полученных результатов заключается в получении дополнительных аргументов в пользу нелинейных моделей

инсайтного решения (Ohlsson, 1992; Beeftink, Van Eerde, Rutte, 2008; Ohlsson, 2011; Öllinger, Jones, Knoblich, 2014b; Weisberg, 2015; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015), а также моделей участия эмоций в регуляции когнитивных процессов и инсайтного решения. В частности, моделей обратной связи (Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Danek et al., 2013; Валуева, Ушаков, 2015; Danek, Wiley, 2017; Danek, Salvi, 2018; Медынцева, 2021) и моделей переключения режимов (Симонов, 1982; Левин, 2001; De Dreu, Baas, Nijstad, 2008; Friston, 2010; Kristjánsson, Ólafóttir, Most, 2013).

**Принципиальная новизна** результатов состоит в разработке, совершенствовании и создании новых процедур исследования динамики эмоций в процессе инсайтного решения, а также в разработке и проверке модели регуляции инсайта, согласующейся с моделью М.Оллингера и коллег (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015).

Данные, полученные в обсуждаемых исследованиях, **свидетельствуют** в пользу следующих следствий проверяемой нами концепции:

- Процесс инсайтного решения является нелинейным (циклическим) процессом и предполагает возможность неоднократного возникновения стадий тупика, обусловленную поэтапным нахождением важных для решения элементов информации.

- Изменение репрезентации после ослабления контроля управляется образом цели и детерминирующей тенденцией, субъективно отражаемых в эмоциях и метакогнитивных чувствах.

- Эмоции и метакогнитивные чувства как существенный компонент системы регуляции инсайтного решения имеют различные механизмы влияния на протекание инсайтных процессов, основными из которых являются обратная связь, мотивационное воздействие и переключение режимов работы познавательных процессов.

Подводя итоги подглав, мы обсудили новизну полученных результатов и их соотношение с проверяемой нами концепцией. Здесь мы отметим наиболее важные из них. Эти результаты позволяют представить целостную картину регуляции инсайтного решения, раскрывают участие оций и метакогниций в данном процессе, а также позволяют разрешить один из главных парадоксов творческого решения, которое, как мы помним неосознаваемо. Коротким решением данного парадокса будет следующая формулировка: неосознаваемым процессом управляет слабо осознаваемая система регуляции, ведущая решение в соответствующем направлении и способствующая осознанию данного ответа. Тезисно обозначим эти результаты:

- Существенную роль в регуляции протекания инсайтного решения играет слабоосознаваемая метакогнитивная система, представленная эмоциями и метакогнитивными чувствами.

- Данная система выполняет функции ориентировки в пространстве задачи и переключения режимов работы когнитивной системы решения, обеспечивающие выход из состояния тупика и обнаружения потенциально перспективных компоновок репрезентации и вариантов решения.

- Свои функции система выполняет с помощью механизмов обратной связи, прямого переключения режимов работы когнитивных процессов и мотивационных механизмов и механизмов управления доступным ресурсом.

## **Глава 11. Инсайт как преодоление фиксированности: место концепции в корпусе знаний об инсайте**

Данная глава посвящена подведению итогов реализации исследовательской программы, направленной на проверку предлагаемой нами концепции. В соответствующих разделах обсуждаются положения уточнённых исследований и теоретическим анализом когнитивно-регулятивной концепции инсайта, рассматривающей преодоление фиксированности на стадии тупика как ключевое событие инсайтного решения; указанная концепция рассматривается в контексте корпуса знаний и теоретических построений об инсайте; обсуждаются ограничения концепции и включенной в неё модели явления и возможные варианты преодоления таких ограничений. Это обсуждение является возвращением на новом уровне к вопросам, поставленным нами в седьмой главе. Теперь в мы можем соотнести следствия из концепции с полученными нами эмпирическими и экспериментальными данными.

### **11.1. Уточнение основных позиций концепции**

Систематизируем основные результаты исследований и теоретического анализа, обсуждавшиеся нами в предыдущих трёх главах в контексте основных позиций концепции, изложенных нами в седьмой главе. Покажем, какие из следствий концепции были доказаны нами в серии исследований, направленных на её эмпирическую и экспериментальную проверку.

Наиболее существенным в нашей концепции является **переосмысление роли тупика в процессе инсайтного решения**. Вслед за С.Ольссоном мы утверждаем, что это ключевое событие инсайтного решения. Так же как он говорим о преодолении тупика как процессе переструктурирования (Ohlsson, 1992). Принципиально новыми в нашей концепции по сравнению с теорией изменения репрезентации С.Ольссона является представление о двойственной

природе тупика (опыт, приводящий к возникновению тупика при неадекватной контексту его актуализации, мог бы оказаться полезным в адекватной ситуации). Мы говорим о *генетическом родстве тупика с процессами научения*. В результате теоретического анализа и серии экспериментальных и эмпирических исследований мы показываем, что возникновение тупика в инсайтном решении является следствием неадекватной актуализации сформированного опыта решения похожих задач. В нормальных условиях, при адекватном его применении, опыт облегчает решение задач, позволяет применять сформированные схемы. Такие ситуации встречаются часто, что позволяет сформироваться соответствующим структурам опыта. В случае неадекватного понятого условия, неадекватного «узнавания» проблемы, актуализированный опыт приводит к формированию устойчивой инициальной репрезентации, мешающей в продвижении процесса решения и приводящей к возникновению тупика.

Мы показываем, что состояние тупика и затруднения в продвижении в решении с необходимостью вызывается формированием сильной репрезентации (схемы) в результате предварительного научения. В частности, трудность решения задач повышается в результате решения задач, принцип решения которых отличается от интересующей нас критической. При этом эффект характерен для широкого класса задач: арифметические задачи Лачинсов (раздел 9.1.1 данной работы), вербальные задачи Лачинсов (раздел 9.1.1), вариант задачи «Парковка» (раздел 9.1.3). Помимо серии решений, ведущей к научению, подобный эффект может создать разово возникающая сильная установка, задающая контекст понимания задачи (раздел 9.1.3). Близкими эффектами по сути являются усложнение решения при нахождении одного из возможных вариантов и облегчение решения при предварительном решении сходных заданий (раздел 9.1.2).

Также необходимо отметить, что возникновение фиксированности с необходимостью требует инсайтного решения, что мы показываем в разделах 9.1.1 – 9.1.3. То есть, как мы и говорили, тупик – своеобразная плата за

возможность научения, а инсайтные процессы – инструмент, позволяющий преодолеть негативное влияние прошлого опыта и сделать процесс научения более гибким.

Таким образом доказываются следующие следствия концепции:

- Одним из ключевых механизмов инсайтного решения является преодоление тупика, заключающееся в разрушении фиксированности на репрезентации, не позволяющей осуществить нахождение правильного решения. Возникновение тупика (застывание на экономичной конфигурации репрезентации) с необходимостью будет приводить к инсайтному решению.

- Попадание в тупик в процессе решения обусловлено формированием устойчивой экономичной конфигурации репрезентации. Одним из основных механизмов, приводящих к формированию подобной конфигурации, является фиксированность в том числе фиксированность, полученная в результате научения.

***Существенную роль в процессе формирования и удержания репрезентации играют процессы контроля.*** С одной стороны, они необходимы для формирования схемы, автоматизации, которые приводят к возникновению тупика. При отключении функций контроля в процессе научения фиксированность не формируется и инсайтное решение не требуется (разделы 9.2.1 и 9.2.2). С другой стороны, перегрузка (отключение) контроля на стадии тупика приводит к ускорению и облегчению решения, а также к снижению субъективной оценки инсайтности решения. То есть мы получаем ещё одно доказательство того, что фиксированность и инсайт являются двумя сторонами одного процесса (фиксированность с необходимостью требует инсайтного решения), о чём мы говорили выше (разделы 9.3.1 – 9.3.3).

***Стадия тупика чётко выделяется и по времени отстоит от итогового нахождения решения.*** Это показано различными методами (когнитивный мониторинг, точечная дистракция, электрофизиологические методы, айтрекинг) на материале различных инсайтных и квази-инсайтных задач (разделы 8.3, 8.4, 9.3.4, 10.1.1). Данные говорят о том, что событие

тупика является важным, но не единственным событием инсайтного решения, которое предполагает помимо разрушения инициальной репрезентации построение новой, пригодной для поиска решения.

Результаты подтверждают следующие следствия наших теоретических предсказаний:

- Для преодоления тупика необходимо ослабление функционирования управляющего контроля, направленного на удержание сложившейся репрезентации задачи. Такое воздействие эффективно только в момент нахождения испытуемого в стадии тупика.

- Наблюдается временная диссоциация осознанных и неосознанных процессов в инсайтном решении. Наиболее заметны расхождения на стадии тупика и стадии обнаружения решения.

Ещё одним существенным положением концепции является утверждение о том, что **изменение репрезентации обеспечивается низкоуровневыми процессами** и обслуживается подчинёнными системами рабочей памяти по А.Беддели. На материале задач, требующих при построении актуальной модели задачи разных форматов репрезентации и задействования различных подчинённых модальных и домен специфических систем рабочей памяти (образно-пространственного, вербального, числового), показано, что при решении инсайтных задач загружается именно та подчинённая система, которая обеспечивает работу с материалом задачи соответствующего формата (разделы 8.1 – 8.4). Данные позволяют говорить о том, что переструктурирование репрезентации неосознаваемо и обеспечивается низкоуровневыми процессами, родственными восприятию, как предполагал ещё К.Дункер (Dunker, 1945). Полученные результаты подтверждают следующее следствие нашей концепции инсайтного решения: «В ходе поиска инсайтного решения ключевую роль играют низкоуровневые процессы и, в частности, переструктурирование элементов репрезентации в модально специфических блоках рабочей памяти».



**Существенную роль в процессе инсайтного решения играют эмоции и метакогнитивные чувства.** В связи с тем, что процесс решения обеспечивается низкоуровневыми слабо осознаваемыми процессами, для управления ими требуется соответствующая им система регуляции, обеспечивающая коммуникацию этих процессов с сознанием, которое ответственно за планирование и целеполагание. Эмоции и метакогнитивные чувства при этом выполняют систему функций. Они обеспечивают мониторинг продвижения к цели и актуального состояния решателя, мониторинг работы его когнитивных систем (разделы 10.1.1 и 10.1.2). Обеспечивают переключение между режимами поиска решения (разработка в рамках актуальной репрезентации, ненаправленный поиск, детекция потенциально эффективного решения). Показано, что существуют относительно независимые системы, связанные с двумя основными ключевыми событиями инсайтного решения (тупик и обнаружение потенциального (функционального) решения) (разделы 10.2.1 и 10.2.2).

Таким образом подтверждаются два следствия проверяемой концепции:

- Изменение репрезентации после ослабления контроля управляется образом цели и детерминирующей тенденцией, субъективно отражаемых в эмоциях и метакогнитивных чувствах.

- Эмоции и метакогнитивные чувства как существенный компонент системы регуляции инсайтного решения имеют различные механизмы влияния на протекание инсайтных процессов, основными из которых являются обратная связь, мотивационное воздействие и переключение режимов работы познавательных процессов.

**Динамика инсайтного решения нелинейна**, что связано с участием в нём систем различного уровня. Отметим две основные особенности динамики:

Наблюдается *временная диссоциация работы высокоуровневых (осознаваемых) и низкоуровневых (неосознаваемых и слабо осознаваемых) процессов*. Неосознаваемая переработка (остановка продвижения в решении (тупик), изменение репрезентации, ведущее к обнаружению потенциального

решения) опережает осознание этих событий решателем и порой на существенный временной промежуток (разделы 8.1 – 8.4, 10.2.2).

Наблюдается *цикличность смены режимов поиска решения*: в случае, когда после преодоления тупика обнаруживается, вариант, непригодный для решения задачи, процессы разрушения актуальной репрезентации и поиска новой повторяются до наступления положительного исхода. Переключение между режимами, как мы говорили об этом ранее связано с изменением валентности текущего эмоционального состояния (раздел 10.2.2).

Это подтверждает соответствующие следствия нашей концепции инсайта:

- Наблюдается временная диссоциация осознанных и неосознанных процессов в инсайтном решении. Наиболее заметны расхождения на стадии тупика и стадии обнаружения решения.

- Процесс инсайтного решения является нелинейным (циклическим) процессом и предполагает возможность неоднократного возникновения стадий тупика, обусловленную поэтапным нахождением важных для решения элементов информации.

Таким образом, мы можем говорить, что в ходе реализации исследовательской программы основные следствия предложенной нами когнитивно-регулятивной концепции инсайтного решения были подтверждены.

## **11.2. Место авторской концепции в системе знаний об инсайте**

Здесь мы поговорим об основных вопросах, решаемых корпусом знаний об инсайте и нашими теоретическими построениями, ещё раз систематизируем принципиальную новизну полученных нами результатов в контексте теоретического моделирования творчества в парадигме решения инсайтных

задач (Insight Problem Solving). Упорядочим материал по аспектам моделируемой реальности.

**Когнитивные модели инсайта.** В нашей концепции содержится объяснение происходящих в процессе инсайтного решения когнитивных процессов и их роли в общей структуре решения. В частности, описывается участие подчинённых систем рабочей памяти и познавательных (эпистемических) действий в процессе переструктурирования репрезентации. Концепция представляет собой развитие неогештальтистской линии взглядов на инсайт. Вслед за К.Дункером мы говорим об изменении видения задачи, постижении конфликта задачи как ключевых механизмах инсайтного решения. Так же, как и Дункер мы обращаем внимание на роль низкоуровневых процессов в инсайтном решении, сходство инсайта и восприятия (Дункер, 1965а; Дункер, 1965b). Вслед за С.Ольссоном мы заявляем о преодолении тупика как о ключевой стадии инсайтного решения (Ohlsson, 1992; Ohlsson, 2011). Как и большинство авторов данного направления мы утверждаем, что основные механизмы переструктурирования репрезентации, низкоуровневые, неосознаваемые и имеют специфику по сравнению с вычислительным режимом, характерным для решения неинсайтных задач (Dominowski, 1981; Ellen, 1982; Ohlsson, 1992; Knoblich et al., 1999; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Davidson, 2003; Reverberi et al., 2005). Вместе с представителями данного направления концепция полемирует с теоретическими построениями неспецифического подхода и близкими к нему направлениями (Newell, Simon, 1972; Брушлинский, 1979; Weisberg, Alba, 1981; MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001; Chronicle, Ormerod, MacGregor, 2001; Weisberg, 2015; Коровкин, 2021), утверждающими высокоуровневый и единый для всего процесса мышления тип регуляции и набор когнитивных составляющих. При этом, вслед за С.Ольссоном, мы согласны, что основной процесс протекает по схеме, описанной Г.Саймоном, а инсайтный компонент – специфическая подсистема, которая актуализируется для решения возникающих перед ней задач: преодоление тупика, невозможность решить

задачу с помощью старой «карты», изначально выстроенного задачного пространства (Ohlsson, 1992). Спор с моделью С.Ольссона идёт о механизмах преодоления тупика и о родстве инсайта и фиксированности. Если С.Ольссон считает, что основной механизм – негативная обратная связь, воздействующая на репрезентацию, имеющую сетевую структуру (Ohlsson, 2011), мы говорим, что за разрушением актуальной репрезентации стоит отключение управляющих функций, ведущее к стиранию её из рабочей памяти. Также в отличие от Ольссона мы предполагаем генетическое родство инсайта и фиксированности, о чём мы ещё поговорим ниже.

Кроме того, концепция встраивается в дискуссию о роли рабочей памяти в процессе инсайтнго решения. Мы разделяем взгляды авторов, считающих, что подчинённые системы рабочей памяти играют ведущую роль в инсайтном решении, обеспечивая манипуляции с актуальной репрезентацией (Gilhooly, Murphy, 2005; Gilhooly, Fioratou, 2009; Chein et al., 2010; Hattori, Sloman, Orita, 2013). Управляющие функции, по нашему мнению, играют парадоксальную роль: в масштабах всего решения их роль незаметна (возможно это связано с характером используемых инсайтных задач, не имеющих выраженного вычислительного компонента), но при этом контроль важен в ключевых точках решения. Их отключение в моменте тупика приводит к облегчению решения задачи. Такое понимание роли управляющих функций (важность отключения на стадии тупика, позволяющего разрушить неверную инициальную репрезентацию) позволяет разрешить противоречивые данные о их роли в инсайтном решении. Часть авторов, как мы обсуждали в обзорных главах, считает, что они необходимы для инсайта (Robbins et al., 1996; Chuderski, 2014), часть, что бесполезны или вредны (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Reverberi et al., 2005; Jarosz, Colflesh, Wiley, 2010). Также наша концепция и полученные нами данные дают аргументы в споре о специфичности роли рабочей памяти в процессе инсайтнго решения. Напомним, что А.Чудерски и его соавторы придерживаются взглядов о неспецифичности (Chuderski, 2014; Chuderski, Jastrzębski, 2017; Chuderski,

Jastrzębski, Kucwaj, 2021), в то время как их оппоненты говорят о специфичности функционирования рабочей памяти при инсайтном решении (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Suzuki et al., 2014; DeCaro, Van Stockum, Wieth, 2016). Решение проблемы в этом случае достаточно просто. Во-первых, инсайтное решение согласно С.Ольссону и нашим представлениям является лишь системой преодоления аномалии в задачном пространстве (устранение тупика, конструирование нового задачного пространства) и занимает не существенную по времени часть решения задачи. Соответственно психометрическими методами, которыми пользуется А.Чудерски, различия увидеть невозможно. Во-вторых, разные системы важны для выполнения задач, характерных для соответствующего этапа решения, что мы и показываем на нашем материале и говорим о важности подавления управляющих функций для преодоления тупика и о роли подчинённых систем в процессе переструктурирования репрезентации.

Также концепция соотносима с рядом теоретических моделей, описывающих роль в инсайтном решении познавательных действий (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Jones, 2003; Grant, Spivey, 2003; Thomas, Lleras, 2009a; Thomas, Lleras, 2009b; Litchfield, Ball, 2011; Логинов, 2018). Мы показываем, что познавательная активность субъекта (прежде всего глазодвигательная в наших исследованиях) отражает процессы решения и прежде всего процесс изменения репрезентации. Наши работы вместе с работами ряда других авторов, исследующих сходные феномены, показывают то, что изменение репрезентации, проявляющиеся в изменении поисковой активности, предвосхищают осознание этих изменений (Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; Bilalić et al., 2021).

Принципиальной новизной в рамках когнитивных моделей инсайта является указание на роль подавления управляющих функций, участвующих в удержании инициальной репрезентации, как на один из ключевых механизмов преодоления тупика. Этим наша концепция отличается от представлений С.Ольссона, считавшего основным механизмом преодоления тупика

накопление негативной обратной связи (Ohlsson, 2011). Также принципиальная новизна заключается в доказательстве того, что изменение репрезентации, обеспечиваемое подчинёнными системами рабочей памяти предшествует нахождению и осознанию инсайтнoго решения.

#### **Регулятивные модели инсайта и познавательных процессов.**

Концепция является конкретизацией теоретических моделей, описывающих закономерности регуляции познавательных процессов (Flavell, 1976; Zajonc, 1980; Schwarz, Clore, 1983; Metcalfe, 1986; Friston, 2010; Карпов, 2011). Среди моделей метакогнитивной регуляции инсайта в дискуссии о наличии специфических механизмов автор концепции занимает сторону А.Данек, говорящей о наличии и качественной специфике такой регуляции в инсайтнoм решении (Danek, Wiley, 2017; Danek, 2018) и возражает Э.Рейнгольду, Дж.Эллис, Дж.Меткалф, которые такой системы не обнаруживают (Metcalfe, Wiebe, 1987; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; Hedne, Norman, Metcalfe, 2016). Концепция говорит о преимущественно неосознаваемой регуляции инсайтнoго решения, особую роль в которой играют эмоции и метакогнитивные чувства. Такой взгляд на проблему позволяет разрешить один из главных парадоксов инсайтнoго решения: оно неосознаваемо, но при этом целенаправленно. Концепция соотносима как с общими моделями регуляции когнитивных процессов с помощью эмоций и метакогнитивных чувств (Артемяева, 1980; Zajonc, 1980; Schwarz, Clore, 1983; Metcalfe, 1986; Friston, 2010), так и с частными моделями регуляции инсайтнoго решения (Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Novick, Sherman, 2003; Danek, Wiley, 2017; Danek, 2018).

Концепция описывает различные механизмы участия эмоций и метакогнитивных чувств в регуляции процессов инсайтнoго решения. В частности, она согласуется с представлением об участии валентности эмоций в переключении режимов работы когнитивных процессов (Easterbrook, 1959; Isen, Daubman, Nowicki, 1987; Martindale, 1995; Fredrickson, 1998) и стратегий (Kaufmann, Vosburg, 1997; De Dreu, Baas, Nijstad, 2008). Также можно

рассматривать концепцию в контексте различного рода сигнальных моделей, говорящих о роли эмоций в процессе продвижения в пространстве задачи (Виноградов, 1972; Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Валугева, Ушаков, 2015; Bilalić et al., 2019; Danek, Williams, Wiley, 2020; Bilalić et al., 2021) или об актуальном режиме работы когнитивных процессов (Topolinski, Reber, 2010; Moroshkina et al., 2022).

Принципиальной новизной в рамках регулятивных моделей инсайта является доказательство существования специфичной для инсайтного решения системы регуляции, включающей в себя эмоции и метакогнитивные чувства, а также описание функций и структуры данной системы. В частности, показано, что метакогнитивные чувства наряду с мониторингом продвижения к цели осуществляют мониторинг актуального состояния решателя и работы его когнитивных систем, а валентности актуального состояния решателя участвуют в переключении режимов работы системы решения.

**Уровневые модели организации системы инсайтного решения.** Наша концепция также участвует в дискуссии о единстве или двойственности процессов инсайтного решения, о чём мы упоминали выше. Альтернативные точки зрения представлены, с одной стороны, моделями единого процесса, предполагающими отсутствие принципиальных отличий между инсайтным решением и мыслительным решением вообще. Такими теориями предполагается преимущественно осознаваемое и сознательно контролируемое решение творческих задач, осуществляемое тем же набором интеллектуальных инструментов (операции, операторы, эвристики), что и мыслительные задачи вообще (Newell, Simon, 1972; Брушлинский, 1979; Weisberg, Alba, 1981; MacGregor, Ormerod, Chronicle, 2001; Chronicle, Ormerod, MacGregor, 2001). С другой стороны, им оппонируют двухуровневые модели, говорящие о том, что в инсайтном решении существенную роль играют неосознаваемые процессы (Васильев, Поплужный, Тихомиров, 1980; Ohlsson, 1992; Пономарёв, 1999; Аллахвердов 2006; Аллахвердов, Воскресенская, Науменко, 2008; Аллахвердов и др., 2015; Ohlsson, 2011; Канеман, 2014; Fedor,

Szathmáry, Öllinger, 2015). Представление о распределении функций между уровнями обработки и взаимодействии этих уровней у представителей этих концепций различно, но объединяет их предположение о важной и специфической роли в творческом решении неосознаваемых процессов.

Наша концепция вслед за теорией Я.А.Пономарёва (Пономарёв, 1999) и моделью М.Оллингера (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015) и коллег утверждает наличие двух режимов решения. При этом, по нашему мнению, как и по мнению указанных авторов, а также С.Ольссона (Ohlsson, 1992), специфический инсайтный неосознаваемый режим запускается в случае неуспеха решения рутинным способом. В этом смысле наша концепция противопоставляется моделям В.М.Аллахвердова и Д.Канемана, говорящих о параллельной и одновременной работе обоих уровней (Аллахвердов 2006; Аллахвердов, Воскресенская, Науменко, 2008; Аллахвердов и др., 2015; Канеман, 2014). Также в отличие от Д.Канемана, говорящего о неосознаваемой переработке, как об источнике быстрых шаблонных решений, и в согласии с другими двухуровневыми моделями, мы говорим о продуктивной природе неосознаваемой переработки информации в творческом решении. В отличие от большинства моделей и в согласии с моделью М.Оллингера и коллег мы говорим о цикличности смены осознаваемого и неосознаваемого режимов (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Кроме того, мы обсуждаем механику переключения между режимами, которая обеспечивается валентностью эмоций и метакогнитивных переживаний, возникающих в процессе решения.

Принципиальной новизной в контексте теорий двухуровневой организации инсайтного решения является обнаружение аффективных механизмов переключения между уровнями переработки информации (режимами решения).

**Процессуальные модели инсайта.** Концепция развивает представления об инсайте как о процессе, имеющем неоднородную динамику (Пуанкаре, 1909; Wallas, 1926; Дункер, 1965b; Пономарёв, 1960) и противостоит представлениям о процессе решения как монотонном



однородном процессе продвижения к цели (Newell, Simon, 1972; Брушлинский, 1979; Weisberg, Alba, 1981). Концепция соотносится с теоретическими построениями, считающими ключевыми событиями инсайтного решения обнаружение функционального решения, сопровождаемого «ага!»-переживанием (Дункер, 1965b; Виноградов, 1972; Danek et al., 2013; Валуева, Ушаков, 2015; Danek, Wiley, 2017) и тупик (Ohlsson, 1992; Ohlsson, 2011; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015).

Важным отличием от большинства процессуальных моделей является указание на нелинейность динамики инсайтного решения. Эта нелинейность на наш взгляд имеет два существенных аспекта: асинхронию работы осознаваемой и неосознаваемой переработки информации и цикличность процесса. Асинхрония (временная диссоциация процессов) предполагает, что неосознаваемая переработка на ключевых стадиях решения опережает осознание. В событии тупика испытуемый останавливает познавательную активность или повторяет совершённые действия и только потом происходит осознание ситуации тупика. При нахождении функционального решения наблюдается аналогичная картина: сначала меняется актуальная репрезентация задачи и только затем эти изменения осознаются. Такая картина говорит в пользу немгновенности событий инсайтного решения, о котором говорит ряд исследователей, начиная с А.Пуанкаре (Пуанкаре, 1909; Wallas, 1926; Дункер, 1965b; Виноградов, 1972; Брушлинский, 1979; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Ellis, Glaholt, Reingold, 2011; Bilalić et al., 2021). Второй аспект – цикличность решения, о котором мы говорили и в предыдущем параграфе. При описании инсайтного решения циклические модели встречаются достаточно редко, фактически полноценной можно считать только модель М.Оллингера и коллег (Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015). Среди общих моделей познания можно также упомянуть модель У.Найссера (Найссер, 1981). Наша концепция, также поддерживающая цикличность вместе с уже упомянутыми противостоит линейным (этапным) моделям решения. Как мы обсуждали в предыдущих главах такое доминирование

линейных моделей в первую очередь связано с использованием в качестве модельных объектов простых задач и ставит вопросы перед будущими исследователями как о корректности обобщения полученных на простых моделях результатов, так и о поиске более адекватных исследуемому явлению модельных объектов (сложных задач, провоцирующих долгое решение).

Одними из первых мы показали цикличность процессов инсайтного решения. К тому же принципиальной новизной обладает описание и объяснение временной диссоциации между переработкой информации осознаваемыми и неосознаваемыми процессами, проявляющейся для двух основных событий инсайтного решения: тупика и обнаружения функционального решения.

**Модели возникновения фиксированности.** Они важны для нас в контексте понимания механизмов возникновения тупика, в результате требующего инсайтного решения. Классически в теории изменения репрезентации, развитием которой является наша концепция, инсайтное решение и фиксированность рассматриваются как независимые феномены (Ohlsson, 1992; Öllinger, Jones, Knoblich, 2008). Мы же рассматриваем их как две стороны единого процесса: научения и преодоления его негативного влияния в новых условиях, когда результат научения оказывается непригодным для достижения цели. В этом плане наша концепция развивает представления теории изменения репрезентации.

С другой стороны, наша концепция соотносима с рядом концепций, описывающих механику возникновения фиксированности. Мы говорим о роли управляющих функций, требующихся для возникновения схемы или моторной программы, лежащих в основе фиксированности. В этом плане мы уточняем механику связи контроля и фиксированности, описываемую в классических и новых моделях (Luchins, 1942; Duncker, 1945; Birch, Rabinowitz, 1951; Тухтиева, 2013; Smith, Beda, 2020). Также мы говорим об обратной стороне опыта и экспертного знания, которые могут затруднять

решение задач нестандартным способом или в нестандартных условиях (Wiley, 1998; Корнилов, 2000; Reverberi et al., 2005).

Принципиальной новизной в этом контексте является доказательство взаимосвязи и родства механизмов фиксированности и инсайтного решения. Показано, что формирование фиксированности с необходимостью требует инсайтного решения, а разрушение фиксированности приводит к тому, что инсайтная в обычных условиях задача решается неинсайтно. Показано, что близкие функции при формировании фиксированности и преодолении тупика играют управляющие функции. Они необходимы как для формирования, так и для удержания схемы или программы, обеспечивающих стереотипизацию решения. Также принципиально новым является описание нами класса квазиинсайтных задач, то есть таких которые в обычных условиях решаются с помощью рутинных процедур, а при формировании фиксированности у субъекта — со всеми признаками инсайта.

**Модели, описывающие инкубацию**, часто рассматриваются в контексте исследований инсайта. В четвёртой главе нашей работы мы подробнее обсуждали соотношение нашей концепции с ними. Вкратце обозначим данную позицию. С одной стороны, авторы, использующие конструкт инкубация, часто рассматривают отложенное решение. Это более сложное явление, чем решение задачи здесь и сейчас и включает в себя помимо мыслительного процесса процессы памяти, мотивационные процессы и ряд других механизмов. Вслед за С.Ольссоном мы считаем, что в таком понимании инкубация должна исследоваться отдельно от инсайта, поскольку имеет сущностные отличия от него.

Однако часто конструкт инкубация используется и авторами, исследующими именно мыслительную составляющую творчества. В этом случае речь идёт либо о парадигме прерывания, либо о неосознаваемых механизмах переработки информации, скрытых от решателя. В этом смысле ряд моделей инкубации соотносимы с нашей концепцией в контексте описания неосознаваемых процессов переработки информации в процессе

изменения репрезентации (Smith, Blankenship, 1989; Segal, 2004; Sio, Ormerod, 2009; Валуева, 2016; Лаптева, 2022).

### **Взгляды на генеральность или парциальность механизмов инсайта.**

Как мы уже обсуждали во второй и третьей главах работы, теории инсайтного решения можно расположить на оси, отражающей уровень обобщения объясняемых явлений. От теорий, объясняющих решение широкого класса задач (Duncker, 1945; Newell, Simon, 1972; Ohlsson, 1992), до частных моделей, описывающих механику решения одной или нескольких (Knoblich et al., 1999; Kershaw, Ohlsson, 2004; Wu, Knoblich, Luo, 2013). Грань между этими моделями может быть достаточно условной, и предлагать такие модели могут даже одни и те же авторы. Например, частные модели могут быть изводом более общих (Knoblich et al., 1999) или примером исследования некоторой закономерности на специфическом материале (Wu, Knoblich, Luo, 2013). Однако в пределе такое деление позволяет говорить о понимании инсайта как единого явления или как совокупности внешне сходных, но независимых явлений. Наша концепция в этом плане относится к теориям, предполагающим общность механизмов инсайта. При этом, как мы говорили в третьей главе, чем выше уровень обобщения, тем меньше собственно мыслительных механизмов будет оставаться теоретической модели. Наша концепция полностью соответствует этим утверждениям, в качестве ключевых механизмов решения помимо мыслительных в ней рассматриваются механизмы изменения режимов работы управляющих функций, функционирование рабочей памяти и неосознаваемые реконфигурации репрезентации.

В качестве принципиальной новизны в этом контексте необходимо отметить то, мы смогли описать универсальные механизмы, связанные с регуляцией процесса изменения репрезентации и преодоления тупика, характерные для широкого класса инсайтных задач.

**Методы, используемые при проверке теоретических предположений.** Классическими для психологии мышления являются методы

«прямого» доступа к процессу. Прежде всего речь идёт о методе мышления вслух (Duncker, 1945; Брушлинский, 1979; Ericsson, Simon, 1980; Воловикова, 2008) и других вариантах самоотчётных методик (Bowden, 1997; Jung-Beeman et al., 2004; Danek et al., 2013; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Danek, Wiley, 2017). Не отрицая их значимости и информативности, мы в нашей исследовательской программе преимущественно сосредотачивались на методах косвенных. Причина этого подробно обсуждалась нами в шестой главе, посвященной методам исследования инсайта. В общем она заключается в том, что явления, исследуемые нами, преимущественно слабо осознаваемы решателю. Соответственно они требуют методов, позволяющих адекватно регистрировать процессы, к которым мы не имеем доступа из самоотчётных процедур. Такими методами могут быть косвенные методы (методы-«тени»), которые по сопутствующей решению активности испытуемого позволяют делать предположения о происходящих в решении процессах. Поэтому грамотный подбор косвенных методов и построение теорий, описывающих участие раскрываемых в них процессов в инсайтном решении, являются существенными для понимания природы инсайтного решения. В этом плане наша концепция опирается на ряд таких косвенных методов, включающих электрофизиологические методы, айтрекинг, когнитивный мониторинг, дистракцию, регистрацию познавательной активности, что позволяет соотносить наши результаты с работами, выполненными в рамках аналогичных парадигм (Lavric, Forstmeier, Rippon, 2000; Knoblich, Ohlsson, Raney, 2001; Bowden, Jung-Beeman, 2007; Ellis, 2012; Bilalić et al., 2021 и мн.др.). Также концепция и полученные нами результаты показывают необходимость использования при исследовании инсайта методов новой (обогащенной) феноменологии (Носуленко, Самойленко, Старикова, 2013; Fedor, Szathmáry, Öllinger, 2015; Носуленко, Самойленко, 2016; Котов 2021), позволяющих обратить внимание на ряд особенностей протекания процесса и его вариации, не отражаемые классическими парадигмами исследования инсайта.

Принципиальной новизной обладает ряд предложенных нами косвенных методов для изучения динамики процесса инсайтного решения. В частности, методы когнитивного мониторинга и точечной distraction процессов, описывавшиеся в восьмой и девятой главах, а также ряд процедур в рамках парадигмы новой (обогащенной) феноменологии, описанных в десятой главе.

### 11.3. Ограничения концепции

Ограничения теоретического построения – важная часть его существования. Наложённые авторами, они препятствуют «расползанию» теории, превращению её в универсальный язык описания. Выявленные в результате проверки, они направляют программу дальнейшего её развития и трансформации. **Изначально налагаемые ограничения** мы обсуждали в седьмой главе. Здесь мы возвращаемся к ним с учётом реализованной нами исследовательской программы.

Как мы обозначили в самом начале работы, она выполнена в парадигме *Insight Problem Solving (решение инсайтных задач)* и оставляет за рамками рассмотрения ряд важных для понимания творчества закономерностей (личностные особенности и мотивация творца, индивидуальные различия, способности к творчеству, его социальные аспекты и ряд других). Это является необходимой теоретической рамкой, позволяющей нам сосредоточиться на интересующей нас проблематике: когнитивная и метакогнитивная механика инсайтного решения. По этой же причине мы не рассматриваем случаи отложенного решения, изучаемые в рамках близкой, но самостоятельной парадигмы исследования *инкубации*.

**Концепция плохо объясняет ряд чисто мыслительных закономерностей инсайтного решения.** Такими, в частности, являются решения «с конца» или решения на доказательство. Решение достигается здесь целенаправленным и хорошо осознаваемым манипулированием опытом и

эвристиками, позволяющими данный опыт переструктурировать. В нашем случае мы работаем с объяснением решения ситуаций препятственного типа. Хорошим вариантом концепций, которые описывают решения сверху, могут быть вариации теории задачного пространства или близкие к ним концепции (Newell, Simon, 1972; Брушлинский, 1979; Weisberg, 2015; Коровкин, 2021). Наша концепция в большей степени описывает низкоуровневые, «немыслительные» механизмы инсайта. В поиске этих механизмов мы продолжаем линию, соданную и по сей день направляемую С.Ольссоном (Ohlsson, 1992; Ohlsson, 2011). Очевидно, что длительное устойчивое сосуществование двух типов модели говорит о двух стоящих за ними сравнительно независимых системах. Очевидно, что поиск взаимодействия или разграничения функций этих систем – одна из точек роста будущих теорий инсайта.

Третье ограничение (*неспособность отличить инсайт от ряда близких когнитивных явлений*) является в некотором смысле развитием предыдущего. Как мы говорили, мы сосредотачиваем своё внимание на «немыслительных» механизмах инсайта. Соответственно, случаи, в которых работают сходные механизмы преодоления фиксированности, не требующие мыслительной активности (обнаружение замаскированных изображений, припоминание при наличии «чувства на кончике языка» и тому подобные), вполне вписываются в предлагаемые нами объяснительные построения. С другой стороны, это может рассматриваться и как момент способствующий развитию концепции. Мы можем выявить и обнаружить системы, выполняющие отдельные функции и объединяющиеся в функциональные системы в зависимости от задачи. Например, преодоление фиксированности важно не только в инсайтном решении, но и в отдельных случаях восприятия и припоминания. Неосознаваемая аффективная регуляция процесса важна во многих слабо осознаваемых явлениях, например, в процессе имплицитного научения. Такой модульный подход или подход анализа подсистем функциональной системы соотносим с традициями крупных теорий познания

(Анохин, 1975; Fodor, 1983; Бернштейн, 1990) и может служить их дальнейшему развитию.

Четвёртое ограничение, про которое мы говорили – *описательность предлагаемой модели*. Ограничение в определённых моментах снято после реализации исследовательской программы, осмысления и перепроверки её результатов. Например, получены вполне убедительные объяснения связи тупика и фиксированности и стоящих за ними механизмов. Что касается других моментов, в частности процессов регуляции, это ограничение для них отчасти сохраняется и требует дальнейшего теоретического осмысления явлений и экспериментальной проверки следствий этих осмыслений.

Пятым ограничением является то, что мы изначально *исключили из фокуса нашего внимания процессы ненаправленного поиска и механику построения новой репрезентации* взамен той, что разрушается при преодолении тупика. С одной стороны, данный вопрос обсуждается в ряде сетевых моделей творчества и инсайтного решения (Martindale, 1995; Ohlsson, 2011; Fedor et al., 2017), с другой, может быть дальнейшим направлением наших теоретических построений.

Помимо ограничений, видимых на уровне построений, при эмпирической проверке появляются новые. Чаще всего они связаны с проблемами методов исследования или обнаруживаемыми парадоксами. Поговорим об основных, обнаруженных в ходе реализации нашей исследовательской программы. Сначала о **проблемах, связанных с методами**.

Одна из основных проблем, ведущих к ограничениям – *проблема отражения в косвенных методах изучаемой реальности*. Как при анализе данных, так и безотносительно него могут возникать вопросы о том, насколько метод хорош для раскрытия интересующей нас реальности. Поскольку нас в большей степени интересует динамика, проблема удваивается: одинаково ли хорош метод на протяжении исследуемого процесса. Например, возникают вопросы к описанию динамики с помощью усреднения времени решения. В



этом случае теряются все тонкие закономерности, остаются только наиболее яркие и то в определённых условиях (относительная стандартность решения задачи, линейность процесса для данной задачи). Всё это упрощает полученную картину и затрудняет использование метода когнитивного мониторинга для исследования цикличности процессов. Возможно, выходом в данном случае будет применение разметки мониторинга, привязанной к событиям. Мы выдвигали эту идею, но на данный момент она не реализована.

Ещё одной проблемой, связанной с используемым методом, является использование шкал субъективной оценки для замера и мониторинга эмоциональной регуляции процесса решения. Возникают вопросы о дифференциации шкалы, навязывании испытуемому измеряемого конструкта, пропуск возможных контринтуитивных измерений. Эти проблемы регулярно обсуждаются, делаются попытки унификации инструментария (Danek, Wiley, 2017; Морошкина, Аммалайнен, 2020; Чистопольская, Савинова, Лазарева, 2021), но проблема продолжает оставаться острой.

Если к трудности операционализации добавить вопрос о выборе модельного объекта, то необходимо отметить проблему подбора задач, пригодных для исследования цикличности инсайтного решения. Большинство лабораторных задач, включая «длинные» (малые творческие задачи по К.Дункеру) содержат в себе как правило одну трудность, что делает процесс их решения, особенно при анализе работы выборки, линейным. Соответственно закономерности формирования второй, третьей и далее неадекватных репрезентаций, а также преодоление ряда тупиков, на них проследить сложно. Как показывают наши работы в этом направлении, относительно пригодны в этом случае в качестве модельного объекта задачи «да-нет», но вопрос требует дальнейшего обсуждения.

Ещё одна существенная проблема – *точность измерения и «попадание в окно эффекта»*. Проблема заключается в том, что мы имеем дело со сложным явлением, сильно зашумляемым индивидуальными различиями и особенностями протекания процесса в конкретной ситуации. Достаточно

сложно рассчитать силу и время экспериментального воздействия. Поэтому, например, в когнитивном мониторинге некоторые из вторичных заданий оказываются легко автоматизируемыми и не демонстрирующими динамики, а некоторые избыточно сложными, разрушающими сам процесс решения. Сложно получить точную картину, позволяющую осуществлять математическое моделирование процесса, а порой сложно даже просто попасть в «окно эффекта». Например, отсутствие динамики загрузки контроля при инсайтном решении в ряде ранних серий не есть свидетельство отсутствия изменений в работе контроля, а результат того, что мы не смогли зарегистрировать его работу либо из-за параметров зонда, либо из-за того, что явление локально, имеет место на коротком временном промежутке. Это и было показано в дальнейшем. Процесс подбора параметров заданий осуществляется во многом интуитивно и при идеальном варианте развития области требует специальных исследований инструментария. На это на данный момент, к сожалению, у области нет ресурса.

Близкой к описанным выше является *проблема репликации эффекта и его повторения на сходном материале*. Если некоторые из полученных нами эффектов воспроизводятся стабильно (участие подсистем рабочей памяти, эффекты квазиинсайтных задач), то другие могут воспроизводиться хуже (манипуляции инсайтностью решения задач на языковую неоднозначность с помощью формирования установки, направляющей разрешение неоднозначности). Это заставляет говорить о разной ценности полученных результатов, но не является поводом отвержения слабо воспроизводимых. Скорей это причина анализа условий экспериментов с разным исходом и повод развития концепции, позволяющей учесть выявленные факторы.

**С ограничениями, связанными с парадоксами и противоречиями в данных**, мы при реализации нашей исследовательской программы практически не сталкивались, хотя для исследований инсайта такого рода проблем достаточно много, что мы обсуждали преимущественно в третьей главе. Отметим, пожалуй, только серию, заставившую нас пересмотреть и

перепроверить наши исходные предположения о механике формирования и удержания репрезентации. Изначально мы предполагали, что сформировавшаяся и готовая к использованию схема удерживается в соответствующем блоке подчинённых систем рабочей памяти. Однако отсутствие данных об активности ожидаемых подсистем и, наоборот, об активности блока центрального исполнителя заставило нас пересмотреть концепцию. Предположить, а потом проверить, что в случае с фиксированностью мы имеем дело не столько с пропозициональной репрезентацией, сколько с репрезентацией последовательности, сценарием (алгоритмом), созданием, удержанием и реализацией которого занимаются управляющие функции.

\* \* \*

Подводя итоги, отметим, что когнитивно-регулятивная концепция инсайтного решения, процесс разработки и проверки эмпирических следствий которой описан в данной работе в целом непротиворечиво встраивается в корпус знаний и теоретических представлений об инсайте и творчестве. Данная концепция позволяет осмыслить ряд фундаментальных вопросов, связанных с природой инсайтного решения. Главными из которых для нас являются вопросы о природе и механике возникновения тупика и о природе целенаправленной регуляции неосознаваемых процессов инсайтного решения. Представленная концепция может служить основанием дальнейших теоретических и экспериментальных поисков закономерностей организации творческого процесса.

## **Заключение**

Данный раздел содержит в себе систематизированные выводы по работе, описание возможных направлений практического применения полученных результатов и обозначает перспективы исследования инсайта, открываемые, полученными результатами и их осмыслением.

## **Выводы**

1. Инсайтное решение с необходимостью предполагает переструктурирование репрезентации: задача, репрезентация которой у субъекта (связь между элементами и правила оперирования ими) в начале решения не соответствует релевантной, в случае успеха будет решена инсайтно. В противном случае инсайтное решение субъекту не потребуется. Таким образом, наши данные являются аргументом в пользу теории изменения репрезентации С.Ольссона. Наша концепция является развитием данной теории. Нами показано, что ключевую роль в изменении репрезентации играют низкоуровневые, неосознаваемые механизмы. Процесс осознания найденного решения отстоит по времени от изменения решения. Осознаваемые, контролируемые процессы включаются на поздних стадиях, соотносимых со стадией поиска реализуемого решения по К.Дункеру.

2. Преодоление тупика являются ключевым событием инсайтного решения. Без возникновения тупика инсайтное решение не наблюдается. Тупик является следствием неадекватного построения инициальной репрезентации (репрезентации, возникающая в начале решения) задачи решателем. Построение неадекватной репрезентации у решателя является следствием наличия у него опыта или априорного знания. Преодоление тупика возможно путем переключения режима работы управляющих функций, осуществляющего перезагрузку их работы в момент нахождения решателя в тупике, такое переключение приводит к разрушению инициальной

репрезентации и переходу в режим ненаправленного поиска. Таким образом, наряду с продуктивной функцией не менее важной является «разрушительная» функция инсайта, позволяющая заблокировать неадекватный в актуальной ситуации опыт решателя.

3. Инсайтное решение и явления, связанные с ограничением зон поиска решения (функциональная фиксированность, установка, эффект серии и др.) представляют собой диалектическое единство. Эффекты ограничения зон поиска являются компонентом опыта, результатом различных форм научения, позволяющим экономить ресурс решателя в предсказуемых условиях. Инсайт же является механизмом, позволяющим более гибко приспосабливаться к изменяющимся условиям. Отменять или временно блокировать неадекватный условиям текущей ситуации опыт. Такое понимание отношения опыта и научения позволяет понять классический эмпирический факт: трудность содержательного переноса инсайтного решения. Такой перенос затруднен в силу того, что ключевые механизмы инсайтного решения направлены не столько на поиск нового знания, сколько на блокировку актуального. Таким образом в ходе инсайтного решения субъект может усвоить эвристики преодоления фиксированности, но не приобрести содержательные знания. Также данное соотношение позволяет концептуализировать природу новизны знания, полученного в результате инсайтного решения. Новизна предполагает то, что эти знания будут сопоставимы с предыдущим опытом и априорным знанием субъекта, но будут преодолевать ряд его ограничений в контексте требований актуальной ситуации.

4. Неосознаваемые процессы, связанные с переструктурированием репрезентации управляются специфическим регулятивным аппаратом, включающим в себя эмоции и метакогнитивные чувства. Работа данного аппарата слабо осознается субъектом, но позволяет организовать целенаправленный поиск решения. Данная система имеет два уровня функционирования: непосредственное переключение режимов, осуществляемое преимущественно эмоциями, и сигнально-информационный

уровень, предполагающий осознание субъектом своего продвижения в пространстве решения. Последний включает в себя метакогнитивные чувства, отнесенные к задаче и решению, самому решателю и прогрессу в продвижении к цели.

5. Инсайтное решение представляет собой неоднородный и нелинейный процесс имеющий качественно специфичные этапы (стадии) решения, различающиеся по своим функциям и режимам работы когнитивной и регулятивной (метакогнитивной) подсистем, обеспечивающих решение. Роль различных обслуживающих решение процессов различно на этих качественно специфичных стадиях. В частности, управляющие функции в отличие от рутинного процесса решения играют существенную роль только на ключевых этапах инсайтного решения: они принимают активное участие в проверке корректности функционального решения и поиске решения реализуемого, что происходит после формирования новой репрезентации задачи, отличной от предыдущей. Также сбой в работе этих функций на стадии преодоления тупика обеспечивает разрушение актуальной на текущий момент репрезентации и переводит решателя в режим поиска.

6. Получен ряд аргументов в пользу усовершенствованной нами модели режимов инсайтного решения, предложенной М.Оллиндером. Наша концепция предполагает, что эмоциональные переживания являются переключателем режимов поиска инсайтного решения (разработка и поиск). Так эмоциональные переживания, имеющие негативную валентность, и возникающие при остановке продвижения в пространстве решения приводят к изменению функционирования управляющих функций, разрушению актуальной репрезентации и включению режима ненаправленного поиска. Обнаружение перспективной с точки зрения требований решения конфигурации элементов репрезентации приводит к переживанию положительных эмоций и запускает режим разработки, предполагающий осознание нового варианта репрезентации и ее проверку с точки зрения

перспективности ее для решения. В случае неудачи цикл решения может повторяться требуемое количество раз или заканчиваться неудачей в решении.

7. Особенности инсайтного решения (слабая осознаемость, выраженные динамические характеристики, цикличность процесса) требуют особой группы методов, позволяющих регистрировать процессы, протекающие во время инсайтного решения. Такими методами являются «косвенные методы» - методы регистрации сопровождающих инсайтное решение процессов: когнитивный мониторинг, регистрация познавательной активности субъекта, регистрация объективных коррелятов и поведенческих маркеров решения, оценка метакогнитивных чувств и эмоций и другие аналогичные методы.

### **Перспективы практического применения результатов**

Наша работа имеет фундаментальный характер и не предполагает непосредственного внедрения результатов в практику. Однако ряд выявленных нами закономерностей может быть учтён и использован при конструировании технологий в ряде областей практики. Прежде всего мы имеем в виду обучение в самом широком его понимании, создание «креативных» технологий и искусственный интеллект.

**Обучение.** В сфере человеческой активности существует большое количество профессий, непосредственно связанных с творчеством, производством функционального и при этом принципиально нового продукта. Прежде всего в этом случае речь идёт о научном, техническом и художественном творчестве. Кроме этого, практически во всех остальных профессиях также присутствует творческий момент. Соответственно формирование способности к творчеству, отбор лиц, потенциально способных к нему, являются важными задачами и тем потенциальным вкладом, которые психология и педагогика вносят и могут вносить в мировую экономику.

Что касается обучения творчеству то, в отличие от обучения профессиональным навыкам и формированию опыта, мы имеем парадоксальную картину. С одной стороны, практически отсутствует институционализированная и широко применяемая «технология обучения творчеству». Представители различных профессий решают эти вопросы внутри своего профессионального цеха, а средства приёмы и технологии редко эксплицируются и оформляются в единое целое. Они, как мы только что сказали, включаются в состав профессиональных курсов, редко вычлняются. Совсем редким случаем являются попытки какой-либо генерализации технологий творчества на смежные области. С ходу вспоминается, пожалуй, только теория решения изобретательских задач Г.Альтшуллера (Альтшуллер, 2011). Мы не будем здесь обсуждать достоинства и ограничения заявляемых автором и его последователями технологий, отметим это просто как иллюстрирующий пример. Также скажем, что и в этом случае, выходя за рамки отдельных профессий, технология остаётся в рамках отдельной сферы творчества: творчества технического. Напомним, что вслед за С.Ольссоном мы понимаем техническое творчество достаточно широко (Ohlsson, 2011). Техническое творчество в данном контексте – это не только работа инженера. Это создание технологий в широком круге человеческой активности от технологий кулинарных до технологий социальных.

С другой стороны, потребность в формировании, развитии и поддержании творческих навыков возникает у цивилизации практически с самого начала её существования. Сюда можно отнести интеллектуальные практики, отражаемые в фольклоре и ранней литературе: задания, загадки, ребусы, являющиеся испытанием героев произведения (Пропп, 2001). Собственно, сами загадки и ребусы, используемые в процессе обучения и воспитания также могут рассматриваться в этом контексте, как и появляющийся на их основе более поздний и совершенный инструмент: задачи. Здесь же необходимо упомянуть целый ряд интеллектуальных игр, превратившихся в самостоятельную сферу человеческой деятельности.



Главной из таких интеллектуальных игр, пожалуй, являются шахматы, хотя не стоит забывать и о других, например, о спортивном варианте игры «Что? Где? Когда?» (спортивный ЧГК). Данная игра в последнее время служит объектом рефлексии как исследователей, так и разработчиков технологий творчества (Shpurov et al., 2020; Коровкин, 2021). Также важным направлением, о котором мы можем говорить в контексте технологий обучения творчеству, является школьное олимпиадное движение. Имеются в виду школьные предметные олимпиады – интеллектуальные соревнования в решении нестандартных задач в рамках отдельных предметов (математика, биология, литература и т.д.). Эти соревнования как правило сопровождаются серьёзной дополнительной работой в кружках (на дополнительных внешкольных занятиях). Пожалуй, наиболее развитой областью олимпиадного движения являются математические олимпиады. Также последнее время говорят о необходимости формирования в процессе обучения универсальных навыков, востребованных для решения широкого круга задач (soft skills), среди которых выделяются навыки творчества (creativity) (Heckman, Kautz, 2012).

Таким образом, мы можем сказать, что запрос на технологии обучения творчеству существует, сами эти технологии активно и успешно развиваются. Однако в основном мы наблюдаем развитие «от материала», то есть в рамках самих предметных областей. Это очень хорошо с точки применимости получаемых знаний и усвоения содержательных эвристик. Однако этого недостаточно для создания хорошо транслируемых технологий, требующих осмысления механики творчества. Наша концепция может играть роль инструментария, позволяющего работать над построением таких технологий. Она ценна тем, что мы обсуждаем предельно общие, немислительные закономерности творческого решения. Они могут стать основой универсальных технологий, независимых от предмета творчества. Кроме того, эти общие закономерности как раз очень плохо рефлексиируются в существующих технологиях, построенных «от материала».

Какие из описанных нами закономерностей могут найти отражение в технологиях обучения? Во-первых, это знания о механике возникновения и преодоления тупика в решении. Мы выяснили, что источником тупика является сильная инициальная репрезентация, неадекватная для решения текущей проблемы. Соответственно, возможна работа с такой репрезентацией как на уровне осознанного анализа применимости собственных знаний в актуальных условиях, так и использования эвристик, направленных на управление протекания собственными процессами: сужение или переключение фокуса внимания, отвлечение от решения, изменение валентности эмоций. Продуктивными в этом плане могут быть смена контекста деятельности, запланированные отвлечения, использование эмоциогенного фона в процессе решения. Отметим, что эти и следующие стратегии применимы как в процессе обучения (им можно обучать), так и при организации процесса творческого решения.

Во-вторых, важным является мониторинг продвижения к цели. Отслеживание эмоций или способы внешней их регистрации могут быть полезны для детекции события тупика или потенциально продуктивного варианта репрезентации. Также полезным может быть умение осознавать и регистрировать возникающие варианты с возможностью их дальнейшей оценки и анализа. Подобное может реализовываться с помощью техник рассуждения вслух, мозгового штурма, описания явления для незнакомого с ним человека или другими подобными способами.

Наконец, в-третьих, развитие умений и способностей, важных для успешного творческого решения. В частности, тренировка рабочей памяти и формирование эвристик, позволяющих осуществлять процедуры переключения, компенсировать низкую ёмкость рабочей памяти; формирование навыков управления текущим эмоциональным состоянием, получения удовольствия от процесса решения, совладания с тревожностью, связанной с результатом.

Одним из вариантов работы с обучением стратегиям творческого решения является наша работа в рамках проекта «Разработка модели психологических и содержательных трудностей в решении творческих (олимпиадных) задач» (Владимиров и др., 2021; Владимиров и др., 2022). На основании систематизированных бесед с экспертами (педагоги, психологи, школьники, участвующие в олимпиадном движении), анализа индивидуальных особенностей учащихся в соотношении с их трудностями и допускаемыми в решении ошибок нами были составлены классификации трудностей, предварительный набор рекомендаций школьникам и педагогам, профиль успешного участника, включающие в себя обсуждавшиеся выше характеристики, эвристики и умения.

Близким к обучению творчеству направлением может быть учёт выявленных закономерностей при **разработке «креативных» технологий**: проектирование удобной для пользователя среды, эргономических решений, создание рекламного контента. В случае с решениями в области юзабилити важным с точки зрения нашей концепции является создание условий при которых у пользователя быстро формируется опыт работы с инструментом, но не возникает эффектов фиксированности, мешающих освоению других функций проектируемой среды. В случае с созданием рекламного контента мы бы обратили внимание на приемы, приводящие воспринимающего к изменению видения материала, «ага!»-переживанию. Значительно более важно это и в обратном направлении: при обучении школьников и взрослых универсальным навыкам (soft skills), среди которых выделяется критичность и основам информационной гигиены, позволяющим различать потенциальные манипуляции их эмоциями и доверием.

Об **искусственном интеллекте** мы говорили в седьмой главе, когда таким образом проводили мысленный эксперимент, позволяющий реконструировать возможную организацию процессов инсайтного решения. Вернёмся к этой теме с точки зрения разработки решений, позволяющих работать с творческими проблемами.

По аналогии с Д.Чалмерсом, обозначившим наличие трудной и лёгких проблем сознания (Chalmers, 1996), мы можем говорить о трудной и лёгких проблемах моделирования творческого решения с помощью искусственного интеллекта. Трудная проблема будет формулироваться как создание системы, способной к самостоятельному решению творческих проблем и справляющейся с этим не хуже человека. Лёгкими проблемами могут быть вопросы моделирования отдельных процессов и создание инструментария способного решить самостоятельно или помогающего решать ограниченный круг задач.

Действительно для разработки «сильного» творческого искусственного интеллекта нам недостаточно существующих знаний о природе творчества. Тем более недостаточно нашей концепции, которая, как мы помним не рассматривает мотивационную составляющую, инициирование творчества и целый ряд необходимых для целостного понимания процессов явлений и их механики. Однако, полученные нами знания могут указывать определённые направления работы. В частности, мы показали, что инсайтное решение обеспечивается взаимодействиям ряда сравнительно независимых подсистем, среди которых как минимум: подсистема блокировки неадекватного ситуации опыта, подсистема генерации новых вариантов представления проблемы, подсистема мониторинга процесса решения и маркировки перспективных вариантов. Соответственно, моделирование работы подобных независимых подсистем может быть перспективным направлением.

Отметим, что в этом случае мы скорее сводим «трудную» проблему к набору «лёгких». Работы в этом направлении ведутся. Можно упомянуть о публикациях, где обсуждаются вопросы моделирование системы поиска новых конфигураций, основанной на «дарвиновских» процессах (Fedor et al., 2017) и моделирование разрушения неадекватной текущей репрезентации (Ohlsson, 2011).

Ещё одним вариантом решения одной из «лёгких» проблем может быть создание коллаборационных роботов или коботов-ассистентов (cobots-

assistants) (Samsonovich, Kuznetsova, 2018). Идея заключается в том, что в таком случае решателем творческих проблем остается человек, а системы искусственного интеллекта выступают его помощниками. Например, помогают структурировать информацию, организовывать процесс решения и тому подобное.

Выявленные нами закономерности и, в первую очередь, описанные отдельные функции, реализация которых необходима для решения, полезны при разработке таких систем. В частности, может быть реализована система внешнего мониторинга эмоционального состояния решателя, основанная на анализе физиологических маркеров (частота сердечных сокращений, величина раскрытия зрачка, кожно-гальваническая реакция). Отслеживание динамики и предъявление данных мониторинга решателю может позволить оценить своё продвижение в решении и стадию, на которой он в данный момент времени находится. Например, он может прервать решение в тупике или получить от кобота в этот момент определенное эмоциогенное воздействие, которое может способствовать переключению режимов работы. Также решатель с помощью внешнего мониторинга своих эмоциональных реакций может обращать внимание на момент решения, сопровождаемые эмоциями положительной валентности и более подробно анализировать материал как потенциально перспективный для нахождения решения.

### **Перспективы исследования инсайта и творчества**

В завершение работы необходимо сказать несколько слов о дальнейших перспективах исследования инсайта и творчества. Мы поднимали эту тему в прошлой главе в контексте ограничений, разрабатываемой нами концепции. Здесь мы предполагаем наметить некоторые линии, по которым, как нам кажется будет развиваться исследование интересующей нас области.

**Организация диалога моделей и междисциплинарность исследований творчества.** Как мы уже говорили, наша и ряд близких нам

теорий (теория изменения репрезентации, теория задачного пространства) находятся в рамках когнитивистского подхода и парадигмы решения задач (problem solving). Наша и эти теории, анализируя процесс решения, оставляют за скобками целый пласт проблем, связанных с личностью творческого человека, мотивацией творчества, индивидуальными различиями в данной сфере. Нам не кажется, что возможна и нужна единая теория творчества. Риск для подобных максимально широких построений заключается в том, что они при с ростом широты охвата теряют содержание и становятся либо набором деклараций, либо в лучшем из возможных вариантов универсальным языком описания. Однако частные теории на стыке проблем, например проблем мотивации и когнитивных механизмов, кажутся нам весьма перспективными и, вероятно, будут развиваться в ближайшее время. Кроме того, отчётливо заметна тенденция к развитию междисциплинарных исследований творчества. По аналогии с когнитивными науками (cognitive sciences) мы можем говорить о формировании наук о творчестве (creative sciences). В этой работе мы обсуждали комплексные исследования творчества в русле когнитивной психологии, нейронаук, лингвистики и исследований в области вычислительных наук и искусственного интеллекта (computer science). Очевидно, что к этим дисциплинам присоединяются и будут присоединяться другие отрасли психологии (психология эмоций, мотивации, способностей, социальная психология и другие), искусствоведение, культурная антропология. Такое междисциплинарное взаимодействие способствует обогащению арсенала исследовательских методов и выстраиванию теоретических междисциплинарных объяснений.

Развитие наук о творчестве может давать и смежные направления, например исследования в области механизмов художественного творчества и его восприятия и понимания. Также уже актуальным является появление областей, связанных с «креативными» технологиями.

В целом можно сказать, что исследования творчества совершили или совершают в данный момент переход от преимущественно описательных

дисциплин в разряд дисциплин, объясняющих, предсказывающих и позволяющих моделировать изучаемый процесс.

**Развитие методического инструментария.** Указанная тенденция к междисциплинарности сказывается и на методах исследования. В шестой главе мы подробно обсуждали состояние дел и существующие тенденции, заключающиеся в заимствовании методов из смежных областей и в первую очередь из нейронаук, повышение точности и надёжности измерения, появляющиеся возможности математического моделирования закономерностей. Отметим, наиболее интересные с точки зрения исследуемого нами круга проблем существующие и возможные тенденции методов исследования.

*Совершенствование косвенных методов регистрации динамики процессов в инсайтном решении.* Одним из перспективных в данном направлении является предложенный нами метод когнитивного мониторинга. Для большей его эффективности необходимо разработать процедура, позволяющие осуществлять разметку с привязкой к событиям инсайтного решения. Это же актуально и для других методов регистрации динамики инсайтного решения (айтрекинг, электрофизиологические методы, регистрация познавательной активности решателя). Привязку к событиям в свою очередь могут позволить осуществить содержательный анализ протоколов и регистрация поведенческих и микроповеденческих паттернов в процессе решения, сбор и анализ которых может проводиться с помощью корпусных методов. Также стоит ожидать развития теоретических моделей, устанавливающих связь параметров, регистрируемых косвенными методами и процессами инсайтного решения, которые эти методы позволяют измерять.

*Развитие методов новой (обогащённой) феноменологии.* Данные методы, синтезирующие большое количество сведений о поведении и продуктах деятельности испытуемого, позволяют, с одной стороны, более тонко дифференцировать и зафиксировать известные феномены инсайтного решения, с другой стороны, заметить новые, ускользавшие от внимания

исследователя при использовании классической экспериментальной парадигмы. В этом контексте перспективным видится и анализ кейсов (отдельных случаев творческого решения), которые, не становясь решающим аргументом в споре теоретических моделей смогут всё-таки обогатить эмпирику, лежащую в их основе.

*Развитие использования баз данных, больших данных (big data) и моделирование процессов с помощью архитектур искусственного интеллекта.* В последние двадцать лет наблюдается бурный рост экспериментальных и эмпирических исследований инсайта. Накопленный за это время эмпирический материал (протоколы исследований) интересен не только в контексте конкретного исследования, в рамках которого он получен, но и при большом его количестве способен представлять самостоятельную ценность, складываться в базы данных, которые могут использоваться отдельно от первоначального исследования. Такой материал интересен для обнаружения глобальных закономерностей, оценки влияния дополнительных и побочных переменных, для оценки мощности применяемого метода. На основании такого рода данных нам становится доступно математическое моделирование процессов инсайтного решения. Отметим также участвовавшие в последнее десятилетие попытки конструирования систем искусственного интеллекта, способных решать творческие задачи. Работ в данном направлении пока не много и успехи их локальны, но тенденция и перспективы развития в данной линии изучения творчества просматривается.

**Институциональное развитие исследований творчества.** Как мы говорили в первой главе, в последние пять-десять лет наблюдалось формирование международного сообщества исследователей, занимающихся проблемами инсайта и объединяющихся вокруг онлайн семинара «Insight without borders» (организаторы А.Данек и С.Ю.Коровкин). Мы надеемся, что это сообщество сможет развиваться и в дальнейшем. Определённый уровень объединения и институализации области (появление специализированных



изданий, конференций) необходим для её развития и служит мощным инструментом организации активности сообщества.

**Направления содержательного развития области.** В данной работе мы выстроили непротиворечивую модель, описывающую когнитивные и регулятивные механизмы инсайтного решения. При этом теоретические построения и выявленные закономерности обозначили новый фронт, новые потенциальные точки роста. Обозначим наиболее существенные из них.

*Стадия инициации решения и формирование инициальной репрезентации.* Мы описываем закономерности преодоления тупика и причины его возникновения, кроющиеся в опыте предыдущих решений субъективно сходных проблем. При этом остаётся вопрос: почему в начале решения актуализируется та или иная инициальная репрезентация, как решатель «узнаёт», категоризует проблему, с которой он сталкивается? Этот важный вопрос на данный момент слабо исследован и редко поднимался (Корнилов, 2000; Владимиров, Корнилов, Коровкин, 2016), однако существенен для понимания закономерностей инсайтного решения.

*Уточнение качественного состава и тонкой механики когнитивных процессов, работающих на ключевых стадиях инсайтного решения.* На данный момент нами описана общая структура механизмов, обеспечивающих преодоление тупика, организацию поиска решения и навигацию в пространстве задачи. Необходимо исследовать эту проблему «в глубину», выявить вариативность данных механизмов в зависимости о сопутствующих условий, рассмотреть их взаимосвязь с сопровождающими решение когнитивными и аффективными процессами.

*Исследование социального взаимодействия в процессе решения.* Анализ взаимодействия испытуемого с экспериментатором в процессе решения, а также наличие сфер, в которых распространено групповое творческое решение (хорошей моделью таких решений является работа команды в спортивном ЧГК), показывают, что факт наличия другого, с которым я должен поделиться результатами или совместно с ним достичь цели может оказывать влияние на

протекание решения в целом. Выявление причин и закономерностей социального опосредствования инсайтного решения важно как для понимания природы инсайта, так и для уточнений его функций в человеческой практике.

*Исследование генезиса инсайта как в глобальном плане, так и в онтогенезе.* Мы много говорили показывали, что функционально природа инсайта неоднородна. Если часть его механизмов связана с решением задач и является компонентами мыслительного процесса, то другая часть связана с процессами научения. Исследование развития систем отвечающих за инсайтное решение в филогенезе и онтогенезе, а также выявление их участия в других сходных с инсайтом по тем или иным признакам явлениях (узнавание, припоминание, имплицитное научение), позволят лучше понять природу инсайта и его места в целостном творческом процессе и целостной системе психики.

\* \* \*

Подводя итоги, отметим, что работа, решая одну из фундаментальных проблем творчества: проблему неосознаваемых регуляции и протекания когнитивных процессов в инсайтном решении, аспектами которой являются проблемы возникновения и преодоления тупика, неосознаваемого управления продвижения в пространстве решения, позволяет сформулировать ряд исследовательских вопросов. Это позволяет формулировать новые исследовательские задачи и открывает новое направление в исследовании инсайта: исследование сопутствующих решению и обеспечивающих его неосознаваемых немислительных механизмов.

## Литература

1. Абульханова-Славская К.А., Брушлинский А.В. Философско-психологическая концепция С.Л. Рубинштейна. М.: Наука, 1989. 248 с.
2. Александров И.О., Максимова Н.Е. Эволюционная эпистемология Я.А. Пономарева // Психологический журнал. 2015. Т. 36. №. 6. С. 12-23.
3. Александров Ю.И., Александрова Н.Л. Комплементарность культуроспецифичных типов познания // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. 2010. № 3. С. 18–35.
4. Аллахвердов В.М. Осознание как открытие // Психология творчества: школа Я.А. Пономарева. М.: Изд-во ИП РАН 2006. С. 352-374.
5. Аллахвердов В.М. Сознание как парадокс. (Экспериментальная психологика Т.1). Сер. Новые идеи в психологии СПб.: Изд-во ДНК, 2000. 528 с.
6. Аллахвердов В.М., Воскресенская Е.Ю., Науменко О.В. Сознание и когнитивное бессознательное // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. 2008. №. 2. С. 10-19.
7. Аллахвердов В.М., Гершкович В.А., Карпинская В.Ю., Морошкина Н.В., Науменко О.В., Тухтияева Н.Х., Филиппова М.Г. Эвристический потенциал концепции Я.А. Пономарева // Психологический журнал. 2015. Т. 36. №. 6. С. 24-34.
8. Альтшуллер Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. М.: Альпина Паблишер, 2011. 400 с.
9. Андерсон Дж. Когнитивная психология. СПб.: Питер, 2002. 496 с.
10. Андриянова Н.В. Возникновение устойчивых ошибок в процессе сенсомоторного научения и способы их коррекции. Дисс. ... канд. психол. наук. СПб., 2016. 117 с.
11. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Изд-во «Медицина», 1975. 448 с.

12. Арнаудов М. Психология литературного творчества. М.: Прогресс, 1970. 653 с.
13. Артемьева Е.Ю. Психология субъективной семантики. М.: Изд-во МГУ, 1980. 128 с.
14. Асмолов А.Г. Деятельность и установка. М.: Изд-во МГУ. 1979. 151 с.
15. Асмолов А.Г. Психология личности. Культурно-историческое понимание развития человека. 3-е изд. М.: Смысл; Издательский центр «Академия», 2007. 526 с.
16. Бабаева Ю.Д., Березанская Н.Б., Васильев И.А., Войскунский А.Е., Корнилова Т.В. Смысловая теория мышления // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2008. №. 2. С. 26-58
17. Базанова О.М. Современная интерпретация альфа-активности электроэнцефалограммы // Успехи физиологических наук. 2009. Т. 40. №. 3. С. 32-53.
18. Балл Г.А. О психологическом содержании понятия «задача» // Вопросы психологии. 1970. №. 6. С. 75-85.
19. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. М.: Изд-во Наука, 1990. 496 с.
20. Богоявленская Д.Б. О понятии «одаренность» // Образование личности. 2020. №. 3-4. С. 52-61.
21. Брушлинский А.В. Мышление и прогнозирование. М.: Мысль, 1979. 232 с.
22. Брушлинский А.В. Принцип детерминизма в трудах С.Л. Рубинштейна // Вопросы психологии. 1989. №. 4. С. 66-73.
23. Брушлинский А.В. Психология мышления и кибернетика. М.: Мысль, 1970. 189 с.
24. Брушлинский А.В., Тихомиров О.К. О тенденциях развития современной психологии мышления // Национальный психологический журнал. 2013. № 2 (10). С. 10. 2013. Т. 16. doi: 10.11621/npj.2013.0201
25. Вавилов С.И. Исаак Ньютон. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1945. 230 с.

- 26.Валуева Е.А. Роль инкубационного периода в решении задач. Психология. Журнал Высшей школы экономики, 2016. Т.13. №4. С. 789–800. DOI: 10.17323/1813-8918-2016-4-789-800
- 27.Валуева Е.А., Медынцев А.А., Ушаков Д.В. Развитие представлений об инсайте: главные вехи большого пути // Разработка понятий современной психологии. М.: ИП РАН, 2018. С. 245-265.
- 28.Валуева Е.А., Мосинян А.Е., Лаптева Е.М. Эмоциональная подсказка и успешность решения задач // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6. №. 3. С. 5-15. <https://doi.org/10.17759/exppsy>
- 29.Валуева Е.А., Ушаков Д.В. Сигнальная модель инсайта: от исторических предпосылок к эмпирическим предсказаниям // Современные исследования интеллекта и творчества / Под ред. А.Л. Журавлева, Д.В. Ушакова, М.А. Холодной. М.: ИП РАН, 2015. С. 15–47.
- 30.Васильев И.А., Поплужный В.Л., Тихомиров О.К. Эмоции и мышление. М.: Изд-во МГУ, 1980. 192 с.
- 31.Вахштайн В.С. Воображая город: Введение в теорию концептуализации. М.: Изд-во НЛЮ, 2021. 351 с.
- 32.Величковский Б.Б. Рабочая память человека. Структура и механизмы. Москва : Изд-во Когито-Центр, 2015. 246 с.
- 33.Вертгеймер М. Продуктивное мышление. М.: Прогресс, 1987. 336 с.
- 34.Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. М.: Изд-во «Советское радио», 1968. 326 с.
- 35.Виноградов Ю.Е. Влияние аффективных следов на структуру мыслительной деятельности // Психологические исследования интеллектуальной деятельности / под ред. О. К. Тихомирова. М.: МГУ, 1979. С. 50-55.
- 36.Виноградов Ю.Е. Эмоциональная активация в структуре мыслительной деятельности человека. Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1972. 14 с.

- 37.Владимиров И.Ю. Инсайтное решение как процесс преодоления фиксированности. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2024. 466 с. doi: 10.38098/mng\_23\_0470
- 38.Владимиров И.Ю. Реконцептуализация инсайта: инсайт как преодоление фиксированности // Вопросы философии. 2022. №. 12. С. 201–211. doi: 10.21146/0042-8744-2022-12-201-211
- 39.Владимиров И.Ю., Богомолов Ю.В., Коровкин С.Ю., Смирницкая А.В., Макаров И.Н., Савинова А.Д., Лазарева Н.Ю., Маркин Ф.Н. Кластерный анализ как способ выделения факторов, влияющих на успешность решения олимпиадных математических задач // Ярославский психологический вестник. 2021. № 3(51). С. 102-106
- 40.Владимиров И.Ю., Бушманова А.С., Макаров И.Н. Поведенческие маркеры ключевых событий инсайтного решения // Психологические исследования. 2021. Т. 14. №. 77. С.5 <https://doi.org/10.54359/ps.v14i77.134>
- 41.Владимиров И.Ю., Волынец Г.В., Карганов М.Ю., Поздняков С.Н. Школа и учитель // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. 2022. № 1 (113). С. 60-69. DOI: 10.22204/2410-4639-2022-113-01-60-69
- 42.Владимиров И.Ю., Горюшина Е.А. Методика диагностики направленности на поиск/припоминание информации // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2014. Т. 20. №. 4. С. 70-72.
- 43.Владимиров И.Ю., Горюшина Е.А. Направленность на поиск/припоминание информации как личностный фактор фиксированности на определенной стратегии решения // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2015. №. 1. С. 67-70.
- 44.Владимиров И.Ю., Кабанова Д.М., Лебедева К.И. Юмористические тексты и родственные им способы повышения эффективности решения

- инсайтных задач // Психология когнитивных процессов. 2015. №. 5. С. 37-43.
- 45.Владимиров И.Ю., Карпов А.В., Лазарева Н.Ю. Роль управляющего контроля и подчиненных систем рабочей памяти в формировании эффекта серии //Экспериментальная психология. 2018. Т. 11. №. 3. С. 36-50. doi:10.17759/exppsy.2018110303
- 46.Владимиров И.Ю., Корнилов Ю.К., Коровкин С.Ю. Современные теории мышления. М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. 117 с.
- 47.Владимиров И.Ю., Коровкин С.Ю. Рабочая память как система, обслуживающая мыслительный процесс // Когнитивная психология. М.: ЛЕНАРД, 2014. С. 8-21.
- 48.Владимиров И.Ю., Коровкин С.Ю., Лебедь А.А., Савинова А.Д., Чистопольская А.В. Управляющий контроль и интуиция на различных этапах творческого решения // Психологический журнал. 2016. Т. 37. №. 1. С. 48-60.
- 49.Владимиров И.Ю., Кузнецова А.А., Маркина П.Н. Эмоциональный мониторинг инсайтного решения // Восьмая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. Светлогорск, 18–21 октября 2018 г. / Отв. ред. А.К. Крылов, В.Д. Соловьев. М.: Изд-во ИП РАН, 2018. С. 230-232.
- 50.Владимиров И.Ю., Макаров И.Н. Трансляция экспертного знания при помощи метода видеорегистрации // European Social Science Journal. 2015. №. 12. С. 416-420.
- 51.Владимиров И.Ю., Макаров И.Н., Кузнецова А.А. Динамика метакогнитивных оценок и эмоциональные предикторы стадий решения в процессе решения инсайтных задач // Творчество в современном мире: человек, общество, технологии. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Я. А. Пономарева (26–27 сентября 2020 года) / Отв. Ред. Д.В.Ушаков, И.Ю.Владимиров. А.А.Медынцев. М.: Изд-во ИП РАН, 2020. С. 104-106.

- 52.Владимиров И.Ю., Маркин Ф.Н., Мартюшова Н.А. Параметры ага-переживания в зависимости от времени работы над задачей и обратной связи// Психологические исследования. 2022. Т. 15. №. 85. С. 5. doi: 10.54359/ps.v15i84.1200
- 53.Владимиров И.Ю., Маркина П.Н. Объективный и субъективный тупик в процессе инсайтного решения // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2017. №. 3. С. 76-80. <http://dx.doi.org/10.18255/1996-5648-2017-3-76-80>
- 54.Владимиров И.Ю., Мартюшова Н.А., Маркина П.Н. Реакция на прерывание решения инсайтной задачи как показатель близости к ответу // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 19 июня 2019 г. / Под ред. Е.В. Печенковой, М. В. Фаликман. М.: ООО «Буки Веди», ИППиП. 2019. С. 582-587.
- 55.Владимиров И.Ю., Павлищак О.В. Преодоление фиксированности как возможный механизм инсайтного решения // Современные исследования интеллекта и творчества. М.: Изд-во ИП РАН, 2015. С. 48-64.
- 56.Владимиров И.Ю., Смирницкая А.В. Динамика и уровень загрузки управляющего контроля в процессе решения задач инсайтного типа: метод вызванных потенциалов // Теоретическая и экспериментальная психология. 2018а. Т. 11. №. 2. С. 19-33.
- 57.Владимиров И.Ю., Смирницкая А.В. Снижение фиксированности на неверной стратегии решения задач инсайтного типа методом вербальной дистракции // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2018в. №. 2. С. 88-91. <http://dx.doi.org/10.18255/1996-5648-2018-2-88-91>
- 58.Владимиров И.Ю., Ченяков Г.С. Роль рабочей памяти в снятии эффекта фиксированности в результате короткой серии при решении задач // Экспериментальный метод в структуре психологического знания / Под ред. ВА Барабанщикова. М.: Изд-во ИП РАН. 2012. С. 218-223.



- 59.Владимиров И.Ю., Чистопольская А.В. Анализ гностических действий с помощью технологии регистрации движения глаз как метод изучения процесса инсайтного решения // Культурно-историческая психология. 2016. Т. 12 № 1. С. 24-34. doi:10.17759/chp.2016120103
- 60.Владимиров И.Ю., Чистопольская А.В. Регистрация движений глаз и когнитивный мониторинг как методы объективации процесса инсайтного решения // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 1. С. 167-179. doi: 10.17759/exppsy.2019120113
- 61.Владимиров И.Ю., Штыхина А.В. Динамический аспект влияния эмоционального состояния решателя на процесс решения инсайтных задач // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2017. №. 2. С. 100-105. <http://dx.doi.org/10.18255/1996-5648-2017-2-100-105>
- 62.Воловикова М.И. История разработки и возможности применения микросемантического анализа // Психологический журнал. 2008. Т. 29. №. 2. С. 61-68.
- 63.Вудвортс Р. Экспериментальные методы изучения процесса решения проблем человеком. // Психология мышления под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Ф. Спиридонова, М.В. Фаликман, В.В. Петухова. М.:АСТ: Астрель, 2008. 354-356 с.
- 64.Вудвортс Р. Этапы творческого мышления // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. М.: Изд-во МГУ, 1981. С. 255-257.
- 65.Выготский Л.С. Психология развития человека. М.: Смысл; Эксмо, 2003. 1134 с.
- 66.Гершкович В.А., Фаликман М.В. Когнитивная психология в поисках себя // Российский журнал когнитивной науки. 2018. Т. 5. №. 4. С. 28-46.
- 67.Горбунова Е.С. Исследования «Пропусков при продолжении поиска» в рентгенологии и когнитивной психологии // Шаги/Steps. 2015. Т. 1. №. 1. С. 138-146.
- 68.Декарт Р. Сочинения. Т.1. М.: Мысль, 1989. 654 с.
- 69.Декарт Р. Сочинения. Т.2. М.: Мысль, 1994. 632 с.

70. Дёрнер Д. Логика неудачи. М., 1997. 240 с.
71. Дмитриева Н.А., Левченко В.В. Из Марбурга в Одессу: материалы к научной биографии С.Л. Рубинштейна // Кантовский сборник. 2015. №. 1. С.55-71. doi: 10.5922/0207-6918-2015-1-5
72. Додонов Б.И. Эмоция как ценность. М.: : Политиздат, 1978. 272 с.
73. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. СПб: Питер, 1999. 368 с.
74. Дункер К. Качественное (экспериментальное и теоретическое) исследование продуктивного мышления // Психология мышления. – М.: Прогресс, 1965а. С. 21–85
75. Дункер К. Психология продуктивного (творческого) мышления // Психология мышления. М.: Прогресс, 1965б. С. 86–234.
76. Емельянова С.С., Коровкин С.Ю. Эмоциональное состояние фрустрации в решении инсайтных задач // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2017. №. 1. С. 89-94. <http://dx.doi.org/10.18255/1996-5648-2017-1-89-94>
77. Ермакова Т.Н., Владимиров И.Ю. Блуждание внимания и глубокое осознание как стратегии преодоления тупика в инсайтном решении // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции. / Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. М.: Изд-во: КТ «Буки-Веди», ИППиП, 2017а. С. 104-108.
78. Ермакова Т.Н., Владимиров И.Ю. Роль внимания в процессе инсайтного решения // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2017б. №. 4. С. 77-81. <http://dx.doi.org/10.18255/1996-5648-2017-4-77-81>
79. Жане П. Психологическая эволюция личности. М.: Изд-во «Академический проект», 2010. 399 с.
80. Журавлев А.Л., Ушаков Д.В. Я.А. Пономарев и психология творчества: от классики к современности // Психологический журнал. 2015. Т. 36. №. 6. С. 5-11.

- 81.Залевский Г.В. Личность и фиксированные формы поведения. М.: Изд-во ИП РАН. 2007. 336 с.
- 82.Залевский Г.В., Мазилев В.А., Урываев В.А., Соловьев А.В., Урванцев Л.П. Михаил Семенович Роговин – опережая время // Медицинская психология в России. 2013. Т. 5. №. 5 (22). С. 1-13.
- 83.Запорожец А.В. Избранные психологические труды в двух томах. Т.2 Развитие произвольных движений, М.: Педагогика, 1986. 296 с.
- 84.Зельц О. Законы продуктивной и репродуктивной духовной деятельности // Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Ф. Спиридонова, М.В. Фаликман, В.В. Петухова. М.: АСТ: Астрель, 2008. С. 44–67
- 85.Зинченко Ю.П. Олег Константинович Тихомиров — профессор факультета психологии Московского университета //Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2008. №. 2. С. 4-8.
- 86.Изард К.Э. Психология эмоций. СПб.: Изд-во «Питер», 1999. 463 с.
- 87.Кабанова Д.М. Роль исполнительского контроля в процессе решения инсайтной задачи. ВКР бакалавра. Ярославль, 2015. 82 с.
- 88.Канеман Д. Думай медленно... решай быстро. М.: Изд-во АСТ, 2014. 710 с.
- 89.Канеман Д., Тверски А. Рациональный выбор, ценности и фреймы // Психологический журнал. 2003. Т. 24. № 4. С. 31-42.
- 90.Карпов А.В. Закономерности структурной организации рефлексивных процессов // Психологический журнал. 2006. Т. 27. №. 6. С. 18-28.
- 91.Карпов А.В. Методологические основы психологии принятия решений. Ярославль: Изд-во ЯрГУ, 1999. 230 с.
- 92.Карпов А.В. Психология деятельности. Т.1. Метасистемный подход. М.: Изд-во РАО, 2015а. 546 с.
- 93.Карпов А.В. Психология деятельности. Т.2. Структурная организация. М.: Изд-во РАО, 2015b. 406 с.

94. Карпов А.В. Психология деятельности. Т.3. Функциональные закономерности. М.: Изд-во РАО, 2015с. 496 с.
95. Карпов А.В. Психология сознания: Метасистемный подход. М.: Изд-во РАО, 2011. 1088 с.
96. Карпов А.В. Регуляторный и когнитивный аспекты исследования психического обеспечения деятельности // Мышление практика и практическое мышление. Ярославль: Медиапресс, 2001. С. 87 – 95.
97. Кедров Б.М. Микроанатомия великого открытия. К 100-летию закона Менделеева. М.: Наука, 1970. 247 с.
98. Кедров Б.М. Проблемы логики и методологии науки: Избранные труды. М.: Наука, 1990. 345 с.
99. Кёлер В. Исследование интеллекта человекообразных обезьян. М.: Изд-во Коммунистической академии, 1930. 216 с.
100. Кликс Ф. Пробуждающееся мышление. У истоков человеческого интеллекта. М.: Изд-во Прогресс, 1983. 302 с.
101. Койфман А.Я. Установка и неосознаваемый семантический прайминг: разные термины или разные феномены? // Российский журнал когнитивной науки. 2016. Т. 3. №. 4. С. 45-62.
102. Корнилов Ю.К. Мышление руководителя и методы его изучения. Ярославль, 1982. 76 с.
103. Корнилов Ю.К. Психология практического мышления. Ярославль: Диа-пресс, 2000. 212 с.
104. Коровкин С.Ю. Мыслительные схемы в инсайтном решении задач. Дисс. ... докт. психол. наук. М., 2021а. 330 с.
105. Коровкин С.Ю. Роль антиципации и ожиданий в инсайтном решении // Психологические исследования. 2021б. Т. 14. №. 76. <https://doi.org/10.54359/ps.v14i76.141>
106. Коровкин С.Ю. Российская психология как часть универсальной науки // Психологический журнал, 2019. Т. 40. № 2. С. 132–136. doi: 10.31857/S020595920004063-5

107. Коровкин С.Ю. Фасилитация решения творческих задач: юмор // Психология. Журнал высшей школы экономики. 2015. Т. 12. №. 2. С. 172-182. <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2015-2-172-182>
108. Коровкин С.Ю. Экспериментальные исследования эмоций в мышлении в смысловой теории мышления // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки, 2018. №2. С. 92–96.
109. Коровкин С.Ю., Владимиров И.Ю., Савинова А.Д. Динамика загрузки рабочей памяти при решении инсайтных задач // Российский журнал когнитивной науки. 2014. Т. 1. №. 4. С. 74-81.
110. Коровкин С.Ю., Емельянова С.С. Влияние эмоциональной обратной связи на решение задачи Катона // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2019. №. 1. С. 88-92. <http://dx.doi.org/10.18255/1996-5648-2019-1-88-92>
111. Коровкин С.Ю., Попова В.Д. Проверка сигнальной модели инсайта на примере решения анаграмм // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 19 июня 2019 г. / Под ред. Е. В. Печенковой, М. В. Фаликман. М.: ООО «Буки Веди», ИПШП. 2019. С. 252-256.
112. Коровкин С.Ю., Савинова А.Д., Владимиров И.Ю. Мониторинг динамики загрузки рабочей памяти на этапе инкубации инсайтного решения // Вопросы психологии. 2016. №. 2. С. 148-161.
113. Коровкин С.Ю., Савинова А.Д., Падалка Ю.А., Железова А.В. Влияние изящности решения на ага-переживание // Осознаваемая и неосознаваемая переработка информации: материалы Всероссийской научной конференции. ЯрГУ, 6–8 декабря 2019 г. / отв. ред. И.Ю. Владимиров, С.Ю. Коровкин. Ярославль: Филигрань, 2020. С. 61-64.
114. Котов А.А. Механизмы речевого воздействия. М.: Изд-во РГГУ, 2021. 431 с.

115. Котов А.А., Зайдельман Л.Я., Зинина А.А., Аринкин Н.А. Автоматизированные методы оценки эмоциональных суждений в Интернете // Вопросы психологии. 2019. №. 2. С. 133-153.
116. Котовский К., Хейс Дж., Саймон Г. Почему некоторые задачи сложны? Вид с Ханойской башни // Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Ф. Спиридонова, М.В. Фаликман, В.В. Петухова. М.: АСТ: Астрель, 2008. С. 405–414.
117. Коул М., Скрибнер С. Культура и мышление. Психологический очерк. М.: Изд-во Прогресс, 1977. 246 с.
118. Кравченко Ю.Е. Когнитивные теории эмоций: общие положения и направления исследований // Когнитивная психология: Феномены и проблемы. М.: ЛЕНАРД, 2014. С.131-145.
119. Крогіус А.А. Вюрцбургская школа експериментального изслѣдованія мышленія и ея значеніе // Новыя идеи въ философіи. Сб.16 Психологія мышленія, СПб: Изд-во «Образованіе», 1914. С. 84-108
120. Кронрод А.С. Беседы о программировании. М.: Изд-во УРСС, 2004. 248 с.
121. Кузнецова А. А., Владимиров И. Ю. Эмоциональная окраска правильного и неправильного решения инсайтной задачи. Исследование на материале разгадывания секрета фокусов // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции. / Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. М.: Изд-во: КТ «Буки-Веди», ИППиП, 2017. С. 194-198
122. Кулиева А.К. Ретроспективный подход к измерению прогноза эффективности выполнения когнитивных задач // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 23–24 июня 2021. / Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, А.Я. Койфман. М.: ООО «Буки Веди», ИППиП, 2021. С. 231-235.
123. Кун Т. Структура научных революций. М.: «АСТ», 2003. 605 с.

124. Кутузова А.Б., Владимиров И.Ю. Разрешение лексической неоднозначности как механизм решения вербальной инсайтной задачи: особенности переноса функционального решения. // Психология – наука будущего: Материалы VII Международной конференции молодых ученых «Психология – наука будущего», 14–15 ноября 2017 г., Москва / Отв. ред. А.Л.Журавлёв, Е.А. Сергиенко. М.: Изд-во ИП РАН. 2017. С. 461–465
125. Кюльпе О. Современная психология мышления // Новые идеи в философии. Сб.16 Психология мышления, СПб: Изд-во «Образование», 1914. С. 43-83
126. Лазарева Н.Ю., Владимиров И.Ю. Влияние фиксированности на формирование неверной репрезентации задачи и возникновение инсайтного решения // Ученые записки Российского государственного социального университета. 2019. Т. 18. №. 4. С. 22-30. DOI: 10.17922/2071-5323-2019-18-4-22-30.
127. Лазарева Н.Ю., Владимиров И.Ю. Роль рабочей памяти в формировании "эффекта серии" // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции. / Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. М.: Изд-во: КТ «Буки-Веди», ИПШП, 2017. С. 204-209.
128. Лазарева Н.Ю., Чистопольская А.В., Савинова А.Д. От испытуемого экспериментатору: сбор феноменологии инсайтного решения с помощью метода репертуарных решеток Дж. Келли // Психология – наука будущего: Материалы IX Международной конференции молодых ученых «Психология – наука будущего», 18–19 ноября 2021 г., Москва / Отв. ред. Е.А. Сергиенко, Н.Е. Харламенкова. М.: Изд-во ИП РАН, 2021. С. 197-201.
129. Лакатос И. Доказательства и опровержения. Как доказываются теоремы. М.: Изд-во Наука, 1967. 88 с.
130. Лакофф Д., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем. М.: Едиториал УРСС, 2004. 256 с.

131. Лаптева Н.М. Инкубация в решении творческих задач: гипотезы и перспективы исследований // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2020. Т. 17. №. 4. С. 630-644. DOI: 10.17323/1813-8918-2020-4-630-644
132. Лаптева Н.М. Когнитивные механизмы инкубации при решении мыслительных задач. Дисс. ... канд. психол. наук. М., 2022. 122 с.
133. Левин К. Динамическая психология: Избранные труды. М.: Смысл, 2001. 572 с.
134. Лем С. Сильвические размышления LIV-LIX: О Лесьмяне с отступлениями // Мой взгляд на литературу. М.: Изд-во АСТ, 2009. С. 672-702.
135. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1977. 304 с.
136. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. М.: Изд-во МГУ, 1981. 584 с.
137. Логинов Н.И. Механизмы воплощенного познания в решении инсайтных задач (на примере задачи «9 точек»). Дисс. ... канд. психол. наук. М., 2018. 146 с.
138. Логинов Н.И., Спиридонов В.Ф. Воплощенное познание (embodied cognition): основные направления исследований // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. 2017. Т. 7. №. 4. С. 343-364. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu16.2017>
139. Логинов Н.И., Спиридонов В.Ф. Современные исследования инсайта: что мы узнали об инсайте после гештальтпсихологов // Вопросы психологии. 2019. №. 4. С. 146-154.
140. Ломов Б.Ф. Психическая регуляция деятельности : избранные труды М.: Изд-во ИП РАН, 2006. 622 с.
141. Ломов Б.Ф. Системный подход и проблема детерминизма в психологии // Психологический журнал. 1989. Т. 10. №. 4. С. 19-33.



142. Лосев А.Ф. История античной эстетики (в 8 томах). Т.4. Аристотель и поздняя классика. М.: Фолио, АСТ, 2000. 880 с.
143. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека и нарушения при локальных поражениях мозга. М.: Изд-во МГУ, 1969. 432 с.
144. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. М.: Академия, 2013. 380 с.
145. Люсин Д.В. Влияние эмоций на внимание: анализ современных исследований // Когнитивная психология: Феномены и проблемы. М.: ЛЕНАРД, 2014. С. 146-160.
146. Люсин Д.В. Влияние эмоций на креативность // Творчество: от биологических оснований к социальным и культурным феноменам / Под ред. Д.В. Ушакова. М.: ИП РАН, 2011. С. 372-389.
147. Мазиллов В.А. О деятельностной обусловленности локации ограничений в решении мыслительных задач // Проблемы мышления в производственной деятельности. Ярославль: Изд-во ЯрГУ, 1980. С. 49-64
148. Майер Н. Мышление человека // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965а. С. 245–299.
149. Майер Н. Об одном аспекте мышления человека // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965б. С. 300–312.
150. Маркевич М.О., Владимиров И.Ю. Динамика переструктурирования семантики элементов вербальной задачи в процессе решения // Петербургский психологический журнал. 2018. №. 24. С. 100-113.
151. Маркина П.Н., Владимиров И.Ю., Макаров И.Н. Метод выявления тупика в решении инсайтных задач при помощи объективных поведенческих критериев (исследование на материале задач С. Ольссона) // Ученые записки Российского государственного социального университета. 2019. Т. 18. №. 2. – С. 123-131. DOI: 10.17922/2071-5323-2019-18-2-123-131

152. Маркина П.Н., Макаров И.Н., Владимиров И.Ю. Особенности переработки информации на стадии тупика при решении инсайтной задачи // Теоретическая и экспериментальная психология. 2018. Т. 11. №. 2. С. 34-43
153. Маслоу А.Г. Мотивация и личность. СПб.: Питер, 2008. 352 с.
154. Матюшкин А.М. Концепция творческой одаренности // Вопросы психологии. 1989. №6. С. 29–33.
155. Матюшкин А.М. Мышление, обучение, творчество. М.: Изд-во МПСИ; Воронеж: Изд-во НПО «Модек», 2003. 781 с.
156. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Педагогика, 1972. 168 с.
157. Матюшкин А.М. Психологическая структура, динамика и развитие познавательной активности // Вопросы психологии. 1982. Т. 4. С. 5-17.
158. Матюшкин А.М. Психология мышления. Мышление как разрешение проблемных ситуаций: учебное пособие. М.: КДУ, 2009. 190 с.
159. Матюшкина А.А. Творческое мышление как предмет исследования в отечественной психологии: научные школы О.К. Тихомирова, А.М. Матюшкина, Я.А. Пономарева // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2008. №. 2. С. 102-112.
160. Медведев Б.П., Яголковский С.Р. Функциональная фиксированность и ее роль в снижении продуктивности творческого мышления // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2020. Т. 17. №. 3. С. 414-427. DOI: 10.17323/1813-8918-2020-3-414-427
161. Медынцева А.А. Акцептор будущего решения как механизм решений задач // Психология познания: низкоуровневые и высокоуровневые процессы: материалы Всероссийской научной

- конференции. ЯрГУ, 18–19 декабря 2020 г. / отв. ред. И.Ю. Владимиров, С.Ю. Коровкин. Ярославль: Филигрань, 2021 С. 145-154.
162. Мехтиханова Н.Н. К проблеме использования метода самонаблюдения в исследовании мыслительных процессов // Мышление. Общение. Практика. Ярославль: Изд-во ЯрГУ, 1986. С.113-125.
163. Мехтиханова Н.Н. Склонность к вербализации и особенности организации знаний // Изучение практического мышления: итоги и перспективы. Изд-во ЯрГУ, 1999. С. 99-114.
164. Миллер Д., Галантер Е., Прибрам К. Планы и структура поведения. М.: Прогресс, 1964. 238 с.
165. Михайлов И.Ф. Человек, сознание, сети. М.: Изд-во ИФ РАН, 2015. 196 с.
166. Морошкина Н., Аммалайнен А., Савина А. В погоне за инсайтом: современные подходы и методы измерения инсайта в когнитивной психологии // Психологические исследования. 2020. Т. 13. №. 74. <https://doi.org/10.54359/ps.v13i74.163>
167. Найссер У. Познание и реальность. М.: "Прогресс", 1981. 232 с.
168. Науменко О.В., Аллахвердов В.М., Гершкович В.А., Филиппова М.Г., Костина Д.И. Создание нового контекста как способ решения творческой задачи // Современные исследования интеллекта и творчества / под ред. А.Л.Журавлева, Д.В.Ушакова, М.А.Холодной. М.: ИП РАН, 2015. С. 65-77.
169. Норакидзе В.Г. Свойства личности и фиксированная установка // Вопросы психологии. 1983. №5. С. 130–136.
170. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Полипозиционное наблюдение // Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В.Н.Носуленко. М.: Изд-во ИП РАН, 2016. С. 261-275

171. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С., Старикова И.В. Референтное общение: вербальные приемы предметные операции // Мир психологии. 2013. №. 1. С. 223-235.
172. Нуркова В.В., Гофман А.А. Забывание: Проблема наличия следа памяти, его доступности и намеренного контроля. Часть 1 // Национальный психологический журнал. 2016. №. 3 (23). С. 64-71. doi: 10.11621/npj.2016.0309
173. Ньюэлл А., Саймон Г.А. Имитация мышления человека с помощью электронно-вычислительной машины // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965. С. 457–474.
174. Ньюэлл А., Шоу Дж.С., Саймон Г.А. Процессы творческого мышления // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965. С. 500–530.
175. Овсянникова В.В., Шабалина Т.А. Связь эффективности переработки эмоциональной информации с эмоциональными личностными характеристиками // Когнитивная психология: Феномены и проблемы. М.: ЛЕНАРД, 2014. С. 161-171
176. Петухов В.В. Психология мышления. М.: Изд-во МГУ, 1987. 87 с.
177. Пиаже Ж. Психология интеллекта. СПб.: Изд-во «Питер», 2004. 192 с.
178. Пископфель А.А. Научная концепция: структура, генезис. М.: Путь, 1999. 414 с.
179. Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: Наука, 1976. 303 с.
180. Пономарев Я.А. Перспективы развития психологии творчества // Психология творчества: школа Я.А. Пономарева. М.: Изд-во ИП РАН, 2006. С. 145-276.
181. Пономарёв Я.А. Психология творения. М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Издательство НПО «Модэк», 1999. 450 с.

182. Пономарев Я.А. Психология творческого мышления. М., 1960. 352 с.
183. Пропп В.Я. Морфология волшебной сказки. М.: Изд-во Лабиринт, 2001. 144 с.
184. Прохоров А.О. Познавательные психические состояния: концептуальные основания, феноменология и структурно-функциональная организация // Образование и саморазвитие. 2014. №. 3 (41). С. 54-59.
185. Психология мышления: сборник переводов с нем. и англ. / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965. 532 с.
186. Пуанкаре А. Математическое творчество. Психологический этюдъ. Юрьев: типография Э. Бергмана, 1909, 24 с.
187. Рехова Т.С., Морошкина Н.В. Стратегия спонтанного прерывания при решении инсайтных задач на материале задач на поиск отдаленных ассоциаций // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 23–24 июня 2021. / Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, А.Я. Койфман. М.: ООО «Буки Веди», ИППиП, 2021. С. 363-368.
188. Рибо Т. Психология внимания. // Психология внимания. Хрестоматия по психологии / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: Изд-во ЧеРо, 2001. С. 297-300.
189. Роговин М.С. Основные положения общепсихологической структурно-уровневой теории // Познавательные процессы и личность в норме и патологии. Ярославль: Изд-во ЯрГУ. 1995. С. 10–12.
190. Роговин М.С., Залевский Г.В. Структурно-уровневый анализ и установление психологических механизмов патологии // Сибирский психологический журнал. 2006. №. 24. С. 20-27.
191. Роговин М.С., Урванцев Л.П., Иванов Л.М. Структурно-уровневый анализ соотношения субъективных и объективных

- компонентов процесса познания (при исследовании восприятия, представлений и мышления) // Вопросы философии. 1985. № 2. С. 48–61
192. Рубинштейн С.Л. Бытие и сознание. О месте психического во всеобщей взаимосвязи явлений материального мира. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 328с.
193. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. М.: Изд-во АПН СССР, 1958. 147 с.
194. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб.: Изд-во «Питер», 2000. 712 с.
195. Савинова А.Д. Динамика загрузки рабочей при решении инсайтных задач. Дисс. ... канд. психол. наук. М., 2020. 239 с.
196. Саймон Г. Науки об искусственном. М.: Едиториал УРСС, 2004. 144 с.
197. Секей Л. Знание и мышление // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965а. С. 343–366.
198. Секей Л. К проблеме доступности решения задач и магическое тестирование // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965б. С. 387-397.
199. Секей Л. Продуктивные процессы в обучении и мышлении // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965с. С. 366-387.
200. Селиванов В.В. Вклад А.В. Брушлинского в понимание психологической природы мышления // Психологический журнал, 2003. Т. 24. № 2. С. 107—113
201. Селиванов В.В. Теория мышления как процесса: экспериментальное подтверждение // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 1. С. 40-52. doi:10.17759/exppsy.2019120104
202. Сергиенко Е.А. Восприятие и действие: взгляд на проблему с позиций онтогенетических исследований // Психология. Журнал Высшей школы экономики, 2004. Т. 1. № 2. С. 16–37

203. Сергиенко Е.А. Контроль поведения как основа саморегуляции // Южно-российский журнал социальных наук. 2018. Т. 19. №. 4. С. 130-146
204. Симонов П.В. Потребностно-информационная теория эмоций // Вопросы психологии. 1982. Т. 6. С. 44-56.
205. Скотникова И.Г. Экспериментальное исследование уверенности в решении сенсорных задач // Психологический журнал. 2005. Т. 26. № 3. С. 84–99.
206. Славская К.А. Мысль в действии (психология мышления). М.: Политиздат, 1968. 208 с.
207. Смирницкая А.В., Владимиров И.Ю. Различия в активности управляющего контроля при решении алгоритмизированных и творческих задач: метод вызванных потенциалов // Шаги/Steps. 2017. Т. 3. №. 1. С. 98-108.
208. Смирнова П.Л. Механизмы возникновения эффекта серии. Как простая задача становится сложной. Курсовая работа. Ярославль, 2015. 23 с.
209. Смирнова П.Л., Владимиров И.Ю. Влияние формулировки условий на затруднения при решении условно инсайтных задач // Всероссийская конференция по когнитивной науке КИСЭ-2017: материалы Всероссийской конференции (Казань, 30 октября – 3 ноября 2017 г.). Казань: Изд-во Казан. ун-та. 2017. С. 96-99.
210. Спиридонов В. Задачи, эвристики, инсайт и другие непонятные вещи // Философско-литературный журнал «Логос». 2014а. №. 1 (97). С. 97-108.
211. Спиридонов В.Ф. Новые методы изучения мыслительных процессов // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2013. Т. 10. №. 4. С. 5-38.
212. Спиридонов В.Ф. Эксперты решают задачи // Когнитивная психология: Феномены и проблемы. М.: ЛЕНАРД, 2014б. С. 108-131

213. Спиридонов В.Ф., Лифанова С.С. Инсайт и ментальные операторы, или можно ли пошагово решить инсайтную задачу // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2013. Т. 10. №. 3. С. 54-63. <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2013-3-54-63>
214. Станкова Е.П., Мышкин И.Ю. Влияние индивидуальных характеристик ЭЭГ и психофизиологических особенностей на время реакции // Современные проблемы науки и образования. 2014. №. 1. С. 334-334.
215. Стёпин В.С. Исторические типы научной рациональности: проблемы демаркации и преемственности // Философия, методология и история науки. 2015. №. 1. С. 6-27. DOI: 10.17720/2413-3809.2015.t1.1.s01
216. Тагард П. Междисциплинарность: торговые зоны в когнитивной науке // Философско-литературный журнал Логос. 2014. №. 1. С. 35-60.
217. Тихомиров О.К., Виноградов Ю.Е. Эмоции в функции эвристик // Психологические исследования. Вып. 1 / Под. ред. А.Н. Леонтьева и др. М.: Изд-во Московского ун-та, 1969. С. 3-24.
218. Тихомиров О.К., Терехов В.А. Исследование моторных компонентов умственной деятельности. Сообщение I. Возможность использования циклографической методики для анализа механизмов мышления // Новое в педагогических науках. 1964 № 3 С. 133-137.
219. Тихомиров О.К., Терехов В.А. Исследование моторных компонентов умственной деятельности. Сообщение II. Исследование осязательного поиска как путь к анализу эвристик // Новые исследования в педагогических науках. Вып. VIII. 1966 С. 133-138.
220. Тихомиров О.К. Информационная и психологическая теория мышления // Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Ф. Спиридонова, М.В. Фаликман, В.В. Петухова. М.: АСТ: Астрель, 2008. С. 149–151.



221. Тихомиров О.К. Структура мыслительной деятельности человека (опыт теоретического и экспериментального исследования). М.: Изд-во МГУ, 1969. 304 с.
222. Тихомиров, О.К., Телегина Э.Д. Анализ отношения средств к цели как эвристика // Вопросы психологии. 1969. № 1. С. 75-90.
223. Толкин Дж.Р.Р. О волшебных сказках // Приключения Тома Бомбадила и другие истории. СПб.: Азбука. 2000. С. 315-410.
224. Тухтиева Н.Х. Влияние иррелевантных параметров задач на эффект установки (на примере эффектов Лачинса и Узнадзе). Дисс. ... канд. психол. наук. СПб., 2013. 168 с.
225. Узнадзе Д.Н. Психологические исследования. М.: Изд-во Наука, 1966. 450 с.
226. Урванцев Л.П. Формирование суждений в условиях неопределенной визуальной стимуляции. Автореф. дисс. ... канд. психол. наук. М., 1974. 23 с.
227. Ушаков Д.В. Языки психологии творчества: Яков Александрович Пономарев и его научная школа // Психология творчества: школа Я.А. Пономарева. М.: Изд-во ИП РАН 2006. С. 19-142.
228. Филяева О.В., Коровкин С.Ю. Поведенческие паттерны в процессе решения творческих задач // Современные исследования интеллекта и творчества. М.: Изд-во ИП РАН, 2015. С. 126-140.
229. Харт-Дэвис А. Вся физика в 50 экспериментах. Кот Шрёдингера. СПб: «Питер», 2019. 176 с.
230. Холодная М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. СПб.: Изд-во Питер, 2004 384 с.
231. Четвериков А.А. Аффективная оценка результата решения когнитивных задач. Дисс. ... канд. психол. наук. СПб., 2014а. 212 с.
232. Четвериков А.А. Доверие к приятному и приятность легкоусваиваемого // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12 Психология. Социология. Педагогика. 2012. № 1. С. 129–133.

233. Четвериков А.А. Почему одни движения приятнее, чем другие: следствия из теории когнитивного диссонанса // Материалы докладов XVI Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» / под ред. И. Алешковского, П. Костылева, А. Андреева. М.: МАКС Пресс, 2009. С. 112-113.
234. Четвериков А.А. Функции эмоций // Когнитивная психология: Феномены и проблемы. М.: ЛЕНАРД, 2014б. С. 188-200.
235. Чистопольская А., Макаров И., Коровкин С. Все элементы задачи равны, но некоторые равнее: роль эмоциональных предпочтений цвета элементов в изменении репрезентации задачи // Психологические исследования. 2022. Т. 15. №. 82. С. 5.  
<https://doi.org/10.54359/ps.v15i82.1090>
236. Чистопольская А.В. Роль подсистем рабочей памяти в процессе инсайтного решения. Дисс. ... канд. психол. наук. М., 2017. 221 с.
237. Чистопольская А.В., Владимиров И.Ю., Секурцева Ю.Г. Изменение репрезентации в процессе решения визуальных инсайтных задач // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2017. №. 1. С. 95-101.
238. Чистопольская А.В. Лазарева Н.Ю., Маркина П.Н., Владимиров И.Ю. Представление о высокоуровневых и низкоуровневых процессах в когнитивной психологии. Теория изменения репрезентации С. Ольссона с позиции уровня подхода // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2019. №. 3. С. 94-101. <http://dx.doi.org/10.18255/1996-5648-2019-3-94-101>
239. Чистопольская А.В., Лазарева Н.Ю., Маркина П.Н., Макаров И.Н. Расширение представления о механизмах инсайтного решения в рамках теории изменения репрезентации С. Олссона // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 141–155.  
doi:10.17759/exppsy.2021140210

240. Чистопольская А.В., Савинова А.Д., Лазарева Н.Ю. Экспликация критериев инсайта и обзор методов их измерения // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2021. Т. 18. №. 4. С. 907-929. DOI: 10.17323/1813-8918-2021-4-907-929
241. Чистопольская А.В., Шумилов Т.В., Савинова А.Д., Лазарева Н.Ю. Формирование у решателя представления об инсайтном решении задач на основе обучающего видео // Психология познания: речевая опосредованность и категоризация в современной когнитивной науке. Материалы Всероссийской научной конференции памяти Дж.С. Брунера / отв. ред. И.Ю. Владимиров, С.Ю. Коровкин. Ярославль: Филигрань, 2022. С. 148-153
242. Шадриков В.Д. Деятельность и способности. М.: Изд-во «Логос», 1994. 320 с.
243. Шелепин К.Ю., Пронин С.В., Шелепин Ю.Е. Распознавание фрагментированных изображений и возникновение " инсайта" // Оптический журнал. 2015. Т. 82. №. 10. С. 72-80.
244. Шендяпин В.М., Барабанщиков В.А., Скотникова И.Г. Уверенность в решении: моделирование и экспериментальная проверка // Экспериментальная психология, 2010. Т.3. № 1. С. 30–57.
245. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. 829 с.
246. Юревич А.В. Структура теорий в социогуманитарных науках // Наука глазами гуманитария. / Под ред. В.А. Лекторского. М.: Изд-во «Прогресс-Традиция», 2005. С. 210-213.
247. Яголковский С.Р., Медведев Б.П. Психологические методы снижения функциональной фиксированности // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2021. Т. 18. №. 3. С. 643-655. DOI: 10.17323/1813-8918-2021-3-643-655

248. Adamson R.E. Functional fixedness as related to problem solving: a repetition of three experiments // *Journal of experimental psychology*. 1952. Vol.44. N. 4. P. 288–291. <https://doi.org/10.1037/h0062487>
249. Adamson R.E., Taylor D.W. Functional fixedness as related to elapsed time and to set // *Journal of experimental psychology*. 1954. Vol. 47. N. 2. P. 122–126. <https://doi.org/10.1037/h0057297>
250. Agnoli S., Vanucci M., Pelagatti C., Corazza G.E. Exploring the link between mind wandering, mindfulness, and creativity: A multidimensional approach // *Creativity Research Journal*, 2018. Vol. 30. N. 1. P. 41-53. <https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1411423>
251. Airenti G. Playing with expectations: A contextual view of humor development // *Frontiers in Psychology*, 2016. P 7, P. 1392. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01392>
252. Alexandrov Y. Feldman B., Svarnik O., Znamenskaya I., Kolbeneva M., Arutyunova K., Krylov A., Bulava A. Regression I. Experimental approaches to regression // *Journal of Analytical Psychology*. 2020. Vol. 65. N. 2. P. 345-365. <https://doi.org/10.1111/1468-5922.12580>
253. Alexandrov Y.I. Sozinov A.A., Svarnik O.E., Gorkin A.G., Kuzina E.A., Gavrilov V.V. Neuronal bases of systemic organization of behavior // *Systems Neuroscience. Advances in Neurobiology*, Vol 21. Springer, Cham., 2018. P. 1-33. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94593-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94593-4_1)
254. Ammalainen A., Moroshkina N. The effect of true and false unreportable hints on anagram problem solving, restructuring, and the Aha!-experience // *Journal of Cognitive Psychology*. 2020. P. 1-15. <https://doi.org/10.1080/20445911.2020.1844722>
255. Anderson J.R., Matessa M., Lebiere C. ACT-R: A theory of higher level cognition and its relation to visual attention // *Human-Computer Interaction*, 1997. Vol.12. N.4. P. 439–462. [https://doi.org/10.1207/s15327051hci1204\\_5](https://doi.org/10.1207/s15327051hci1204_5)

256. Ansburg P.I., Hill K. Creative and analytic thinkers differ in their use of attentional resources // *Personality and Individual Differences*, 2003. Vol. 34. N. 7. P. 1141-1152. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00104-6](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00104-6)
257. Aron A.R., Robbins T.W., Poldrack R.A. Inhibition and the right inferior frontal cortex: one decade on // *Trends in cognitive sciences*. 2014. Vol. 18. N. 4. P. 177-185. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.12.003>
258. Ash I., Lee K., Shurkova E. The Relationship of Working Memory Span, Cognitive Reflection Test, and Compound Remote Associates Performance // *Abstracts of the Psychonomic Society*. 2018. Vol.23. P. 315.
259. Ash I.K., Wiley J. The nature of restructuring in insight: An individual-differences approach // *Psychonomic Bulletin & Review*, 2006. Vol. 13. N.1. P. 66-73. <https://doi.org/10.3758/BF03193814>
260. Attardo S., Raskin V. Script theory revis(it)ed: joke similarity and joke representation model // *Humor: International Journal of Humor Research*, 1991. Vol. 4. N. 3–4. P. 293–347. <https://doi.org/10.1515/humr.1991.4.3-4.293>
261. Audley R.J. A stochastic model for individual choice behavior // *Psychological review*.1960. Vol. 67. N. 1. P. 1-15. doi:10.1037/h0046438
262. Baars B.J., Gage N.M. *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience*. Oxford: Elsevier Ltd, 2010. 637 p.
263. Bachelard G. *The formation of the scientific mind a contribution to a psychoanalysis of objective knowledge*. Manchester: Clinamen Press Ltd, 2002. 258 p.
264. Baddeley A., Eldridge M., Lewis V. The role of subvocalisation in reading // *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 1981. Vol. 33. N. 4. P. 439-454. <https://doi.org/10.1080/14640748108400802>
265. Baddeley A.D. Fractionating the central executive // *Principles of frontal lobe function / D.T. Stuss, R.T. Knight (Eds.)*. New York, NY: Oxford University Press, 2002. P. 246-260.

266. Baddeley A.D., Hitch, G. Working Memory. // The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory / Bower, G.H., Ed. New York, NY: Academic Press, 1974. P. 47-89. [http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)
267. Ball L.J., Marsh J.E., Litchfield D., Cook R.L., Booth N. When distraction helps: Evidence that concurrent articulation and irrelevant speech can facilitate insight problem solving // Thinking & Reasoning, 2015. Vol. 21. N. 1. P. 76-96. <https://doi.org/10.1080/13546783.2014.934399>
268. Barnard Y.F., Sandberg J.A.C. Applying artificial intelligence insights in a CAI program for «open sentence» mathematical problems in primary schools // Instructional Science. 1988. Vol. 17. N. 3. P. 263-276. <https://doi.org/10.1007/BF00048345>
269. Bechtereva N., Korotkov A., Pakhomov S., Roudas M.S., Starchenko M., Medvedev S. PET study of brain maintenance of verbal creative activity // International Journal of Psychophysiology, 2004. Vol. 53. N. 1. P. 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2004.01.001>
270. Becker M., Cabeza R., Kizilirmak J.M.A cognitive neuroscience perspective on insight as a memory process: Searching for the solution. 2022. (preprint) (<https://psyarxiv.com/zv4dk/>)
271. Becker M., Sommer T., Kühn S. Verbal insight revisited: fMRI evidence for early processing in bilateral insulae for solutions with AHA! experience shortly after trial onset // Human brain mapping. 2020. Vol. 41. N. 1. P. 30-45. <https://doi.org/10.1002/hbm.24785>
272. Beda Z., Smith S.M. Chasing red herrings: Memory of distractors causes fixation in creative problem solving // Memory & Cognition. 2018. Vol. 46. N. 5. P. 671-684. <https://doi.org/10.3758/s13421-018-0799-3>
273. Beda Z., Smith S.M., Orr J. Creativity on demand – Hacking into creative problem solving // NeuroImage. 2020. Vol. 216. P. 116867. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116867>

274. Beeftink F., Van Eerde W., Rutte C.G. The effect of interruptions and breaks on insight and impasses: Do you need a break right now? // *Creativity Research Journal*, 2008. Vol. 20. N. 4. P. 358-364. <https://doi.org/10.1080/10400410802391314>
275. Berlyne D.E. Complexity and incongruity variables as determinants of exploratory choice and evaluative ratings // *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*. 1963. Vol. 17. N. 3. P. 274–290. <https://doi.org/10.1037/h0092883>
276. Berlyne D.E. Novelty, complexity, and hedonic value // *Perception & psychophysics*. 1970. Vol. 8. N. 5. P. 279-286. <https://doi.org/10.3758/BF03212593>
277. Bilalić M., Graf M., Vaci N., Danek A.H. The temporal dynamics of insight problem solving–restructuring might not always be sudden // *Thinking & Reasoning*, 2021. Vol. 27. N. 1. P. 1-37. <https://doi.org/10.1080/13546783.2019.1705912>
278. Bilalić M., Graf M., Vaci N., Danek A.H. When the solution is on the doorstep: Better solving performance, but diminished Aha! experience for chess experts on the mutilated checkerboard problem // *Cognitive Science*, 2019. Vol.43, N.8. P. 1-17. <https://doi.org/10.1111/cogs.12771>
279. Bilalić M., McLeod P. Why good thoughts block better ones // *Scientific American*. 2014. Vol. 310. N. 3. P. 74-79. doi:10.1177/0963721410363571
280. Bilalić M., McLeod P., Gobet F. Inflexibility of experts - Reality or myth? Quantifying the Einstellung effect in chess masters // *Cognitive psychology*. – 2008. Vol. 56. N. 2. P. 73-102. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2007.02.001>
281. Bilalić M., McLeod P., Gobet F. The mechanism of the Einstellung (set) effect: A pervasive source of cognitive bias // *Current Directions in Psychological Science*. 2010. Vol. 19. N. 2. P. 111-115. DOI: 10.1177/0963721410363571

282. Birch H.G., Rabinowitz H.S. The negative effect of previous experience on productive thinking // Journal of Experimental Psychology. 1951. Vol. 41. N.2. P. 121-125. <https://doi.org/10.1037/h0062635>
283. Bless H., Schwarz N. Sufficient and Necessary Conditions in Dual-Process Models // Dual-process theories in social psychology. New York, NY: Guilford Press, 1999. P. 423–440.
284. Bowden E.M. The effect of reportable and unreportable hints on anagram solution and the aha! experience // Consciousness and cognition. 1997. Vol. 6. N. 4. P. 545-573. <https://doi.org/10.1006/ccog.1997.0325>
285. Bowden E.M., Beeman M.J. Getting the right idea: Semantic activation in the right hemisphere may help solve insight problems // Psychological science. – 1998. Vol. 9. N. 6. P. 435-440. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00082>
286. Bowden E.M., Jung-Beeman M. Aha! Insight experience correlates with solution activation in the right hemisphere // Psychonomic bulletin & review, 2003. Vol. 10. N. 3. P. 730-737. <https://doi.org/10.3758/BF03196539>
287. Bowden E.M., Jung-Beeman M. Methods for investigating the neural components of insight // Methods. 2007. Vol. 42. N. 1. P. 87-99. <https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2006.11.007>
288. Bowden E.M., Jung-Beeman M., Fleck J.I., Kounios J. New approaches to demystifying insight // Trends in Cognitive Sciences, 2005. Vol.9. N.7. P. 322–328. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.05.012>
289. Bradley M.M., Lang P.J. International affective picture system // Encyclopedia of personality and individual differences. 2017. P. 1-4. doi:10.1007/978-3-319-28099-8\_42-1
290. Branchini E., Savardi U., Bianchi I. Productive thinking: The role of perception and perceiving // Gestalt Theory, 2015. Vol.37. N.1. P. 7–24.
291. Brand A.G. Hot cognition: Emotions and writing behavior // Journal of advanced composition. 1985/1986. Vol. 6. P. 5-15. doi: 10.2307/20865583



292. Brown S., Martinez M.J., Parsons L.M. Music and language side by side in the brain: a PET study of the generation of melodies and sentences // *European journal of neuroscience*, 2006. Vol. 23. N. 10. P. 2791-2803. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2006.04785.x>
293. Bruner J.S. On perceptual readiness // *Psychological Review*, 1957. Vol. 62. N.2. P. 123–152. doi:10.1037/h0043805
294. Burnham C.A., Davis K.G. The nine-dot problem: Beyond perceptual organization // *Psychonomic Science*, 1969. Vol.17. N.6. P. 321–323. <https://doi.org/10.3758/BF03335259>
295. Cassotti M., Camardab A., Poirela N., Houdéa O., Agogué M. Fixation effect in creative ideas generation: Opposite impacts of example in children and adults // *Thinking Skills and Creativity*. 2016. Vol. 19. P. 146–152. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.10.008>
296. Cattell R.B. *The Scientific Analysis of Personality*. New York, NY: Routledge, 2017. 399 p. <https://doi.org/10.4324/9781315134772>
297. Chalmers D.J. *The conscious mind: In search of a fundamental theory*. New York, NY: Oxford Paperbacks, 1996. 432 p.
298. Chase W.G., Simon H.A. Perception in chess // *Cognitive Psychology*, 1973. Vol.4. N.1. P. 55–81. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(73\)90004-2](https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90004-2)
299. Chein J.M., Weisberg R.W., Streeter N.L., Kwok S. Working memory and insight in the nine-dot problem // *Memory & Cognition*, 2010. Vol. 38. N. 7. P. 883-892 <https://doi.org/10.3758/MC.38.7.883>
300. Chronicle E.P., MacGregor J.N., Ormerod T.C. What makes an insight problem? The roles of heuristics, goal conception, and solution recoding in knowledge-lean problems // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2004. Vol.30. N.1. P. 14–27. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.1.14>
301. Chronicle E.P., Ormerod T.C., MacGregor J.N. When insight just won't come: The failure of visual cues in the nine-dot problem // *The Quarterly*

- Journal of Experimental Psychology, 2001. Vol.54. N.3. P. 903–919.  
<https://doi.org/10.1080/713755996>
302. Chu Y., MacGregor J.N. Human performance on insight problem solving: A review // The Journal of Problem Solving. 2011. Vol. 3. N. 2. P. 6. DOI: 10.7771/1932-6246.1094
303. Chuderski A. How well can storage capacity, executive control, and fluid reasoning explain insight problem solving // Intelligence, 2014. Vol.46. N.1. P. 258–270. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2014.07.010>
304. Chuderski A., Jastrzębski J. No Role of Initial Problem Representation in Insight Problem Solving // Creativity Research Journal. 2018. Vol. 30. N. 4. P. 428-438. DOI: 10.1080/10400419.2018.1531674
305. Chuderski A., Jastrzębski J. Working memory facilitates insight instead of hindering it: Comment on DeCaro, Van Stockum, and Wieth (2016) // Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition, 2017. Vol.43. N.12. P. 1993–2004. <https://doi.org/10.1037/xlm0000409>
306. Chuderski A., Jastrzębski J., Kucwaj H. How physical interaction with insight problems affects solution rates, hint use, and cognitive load // British Journal of Psychology. 2021. Vol. 112. N. 1. P. 120-143. <https://doi.org/10.1111/bjop.12442>
307. Claparède E. La genèse de l'hypothèse: étude expérimentale // Archives de psychologie. 1933. Vol. 24. P. 1–155.
308. Clark A. Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science // The Behavioral and Brain Sciences. 2013. Vol. 36. N. 3. P. 181–204. <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X12000477>
309. Cleeremans A., Destrebecqz A., Boyer M. Implicit learning: News from the front // Trends in cognitive sciences. 1998. Vol. 2. N. 10. P. 406-416. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(98\)01232-7](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(98)01232-7)
310. Clore G.L., Huntsinger J.R. How emotions inform judgment and regulate thought // Trends in cognitive sciences. 2007. Vol. 11. N. 9. P. 393-399. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.08.005>

311. Conway A.R.A., Kane M.J., Bunting M.F., Hambrick D.Z., Wilhelm O., Engle R.W. Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. // *Psychonomic Bulletin & Review*, 2005. Vol.12. N. 5. P. 769–786. <https://doi.org/10.3758/BF03196772>
312. Cowen E.L., Thompson G.G. Problem solving rigidity and personality structure // *The Journal of Abnormal and Social Psychology*. 1951. Vol. 46. N. 2. – P. 165–176. <https://doi.org/10.1037/h0059580>
313. Creem-Regehr S.H., Lee J.N. Neural representations of graspable objects: are tools special? // *Cognitive Brain Research*. 2005. Vol. 22, N 3. P. 457–469 DOI: 10.1016/j.cogbrainres.2004.10.006
314. Creswell K.G. Sayette M.A., Schooler J.W., Wright A.G., Pacilio L.E. Visceral states call for visceral measures: verbal overshadowing of hunger ratings across assessment modalities // *Assessment*. 2018. Vol. 25. N. 2. P. 173-182. <https://doi.org/10.1177/1073191116645910>
315. Cuccu G., Gomez F. When novelty is not enough // *European Conference on the Applications of Evolutionary Computation*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. P. 234-243. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-20525-5\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20525-5_24)
316. Cunningham J.B., MacGregor J.N. Training insightful problem solving: Effects of realistic and puzzle-like contexts // *Creativity Research Journal*. 2008. Vol. 20. N. 3. P. 291-296. <https://doi.org/10.1080/10400410802278735>
317. Danek A.H. Magic tricks, sudden restructuring, and the Aha! experience: A new model of nonmonotonic problem solving // *Insight: On the origins of new ideas* / Ed. F. Vallee-Tourangeau. London: Routledge, 2018. P. 51–78.
318. Danek A.H. Öllinger M., Fraps T., Grothe B., Flanagan V.L. An fMRI investigation of expectation violation in magic tricks // *Frontiers in psychology*, 2015. Vol. 6. P. 84. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00084>
319. Danek A.H., Fraps T., von Müller A., Grothe B., Öllinger M. Aha! experiences leave a mark: Facilitated recall of insight solutions //

- Psychological Research, 2013. Vol.77. N.5. P. 659–669.  
<https://doi.org/10.1007/s00426-012-0454-8>
320. Danek A.H., Fraps T., von Müller A., Grothe B., Öllinger M. Working wonders? Investigating insight with magic tricks // *Cognition*. 2014. Vol. 130. №. 2. P. 174–185. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2013.11.003>
321. Danek A.H., Kizilirmak J.M. The whole is more than the sum of its parts—addressing insight problem solving concurrently from a cognitive and an affective perspective // *Journal of Cognitive Psychology*. 2021. Vol. 33. N. 6-7. P. 609-615. <https://doi.org/10.1080/20445911.2021.1967962>
322. Danek A.H., Salvi C. Moment of truth: Why Aha! experiences are correct // *The Journal of Creative Behavior*, 2018. Vol.22. N.4. P. 443–460. <https://doi.org/10.1002/jocb.380>
323. Danek A.H., Wiley J. What about false insights? Deconstructing the Aha! experience along its multiple dimensions for correct and incorrect solutions separately // *Frontiers in Psychology*, 2017. Vol.7. P.2077. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.02077>
324. Danek A.H., Wiley J. What causes the insight memory advantage? // *Cognition*. 2020. Vol. 205. P. 104411. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104411>
325. Danek A.H., Wiley J., Öllinger M. Solving classical insight problems without aha! experience: 9 dot, 8 coin, and matchstick arithmetic problems // *The Journal of Problem Solving*. 2016. Vol. 9. N. 1. P. 4. DOI: 10.7771/1932-6246.1183
326. Danek A.H., Williams J., Wiley J. Closing the gap: connecting sudden representational change to the subjective Aha! experience in insightful problem solving // *Psychological research*. 2020. Vol. 84. N. 1. P. 111-119. doi: 10.1007/s00426-018-0977-8
327. Daneman M., Carpenter P. A. Individual differences in working memory and reading. // *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 1980. N.19. P. 450-466. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5371\(80\)90312-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5371(80)90312-6)

328. Davidson J.E. Insights about insightful problem solving // The Psychology of Problem Solving / Eds. J.E. Davidson, R.J. Sternberg. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. P. 149–175. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511615771.006>
329. Davidson J.E. The suddenness of insight // The Nature of Insight / Eds. R. J. Sternberg, J. E. Davidson. Cambridge, MA: MIT Press, 1995. P. 125–155.
330. De Dreu C.K.W., Baas M., Nijstad B.A. Hedonic tone and activation level in the mood-creativity link: Toward a dual pathway to creativity model // Journal of Personality and Social Psychology, 2008. Vol.94. N.5. P. 739-756. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.5.739>
331. De Dreu C.K.W., Nijstad B.A., Baas M., Wolsink I., Roskes M. Working memory benefits creative insight, musical improvisation, and original ideation through maintained task-focused attention // Personality. Society. Psychology Bulletin, 2012. Vol. 38. N. 5. P. 656-669. <https://doi.org/10.1177/0146167211435795>
332. De Vignemont F., Fournieret P. The sense of agency: A philosophical and empirical review of the “Who” system // Consciousness and Cognition. 2004. Vol. 13. N. 1. P. 1-19. [https://doi.org/10.1016/S1053-8100\(03\)00022-9](https://doi.org/10.1016/S1053-8100(03)00022-9)
333. DeCaro M.S., Van Stockum C.A., Wieth M.B. When higher working memory capacity hinders insight // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 2016. Vol. 42. N. 1. P. 39-49. DOI: 10.1037/xlm0000152
334. Devezas M.Â.M. Shedding light on neuroscience: Two decades of functional near-infrared spectroscopy applications and advances from a bibliometric perspective // Journal of Neuroimaging. 2021. Vol. 31. N. 4. P. 641-655. doi: 10.1111/jon.12877
335. Di Bernardi Luft C., Zioga I., Banissy M.J., Bhattacharya, J. Relaxing learned constraints through cathodal tDCS on the left dorsolateral prefrontal

- cortex // Scientific reports. 2017. Vol. 7. N. 1. P. 1-8. DOI:10.1038/s41598-017-03022-2
336. Dietrich A., Kanso R. A review of EEG, ERP, and neuroimaging studies of creativity and insight // Psychological bulletin. 2010. Vol. 136. N. 5. P. 822–848. <https://doi.org/10.1037/a0019749>
337. Dominowski R.L. Comment on «An examination of the alleged role of «fixation» in the solution of several «insight» problems» by Weisberg and Alba. // Journal of Experimental Psychology: General, 1981. Vol. 110. N.2. P. 193–198. doi:10.1037/0096-3445.110.2.193
338. Drażnyk D., Kumka M., Zarzycka K., Zguda P., Chuderski A. No indication that the ego depletion manipulation can affect insight: a comment on DeCaro and Van Stockum (2018) // Thinking & Reasoning. 2020. Vol. 26. N. 3. P. 414-446. <https://doi.org/10.1080/13546783.2019.1649191>
339. Drew T., Võ M.L.H., Wolfe J.M. The invisible gorilla strikes again: Sustained inattentive blindness in expert observers // Psychological science. 2013. Vol. 24. N. 9. P. 1848-1853. doi:10.1177/0956797613479386
340. Duncker K. On problem-solving. // Psychological Monographs, 1945, Vol.58, N 5, 113 p. doi:10.1037/h0093599
341. Durso F.T., Rea C.B., Dayton T. Graph-theoretic confirmation of restructuring during insight // Psychological Science. 1994. Vol. 5. N. 2. P. 94-98. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1994.tb00637.x>
342. Easterbrook J.A. The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior // Psychological review, 1959. Vol. 66. N. 3. P. 183-201. <https://doi.org/10.1037/h0047707>
343. Ehrlinger J., Dunning D. How chronic self-views influence (and potentially mislead) estimates of performance // Journal of personality and social psychology. 2003. Vol. 84. N. 1. P. 5-17. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.84.1.5>

344. Eliasmith C. Moving beyond metaphors: Understanding the mind for what it is // *The Journal of philosophy*. 2003. Vol. 100. N. 10. P. 493-520. <https://doi.org/10.5840/jphil2003100102>
345. Ellen P. Direction, past experience, and hints in creative problem solving: Reply to Weisberg and Alba // *Journal of Experimental Psychology: General*, 1982. Vol.111. N. 3. P. 316–325. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.111.3.316>
346. Ellis J.J. Using eye movements to investigate insight problem solving. PhD thesis, 2012. 102 p. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2010.12.007>
347. Ellis J.J., Glaholt M.G., Reingold E.M. Eye movements reveal solution knowledge prior to insight // *Consciousness and Cognition*, 2011. Vol.20. N.3. P. 768–776. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2010.12.007>
348. Ellis J.J., Reingold E.M. The Einstellung effect in anagram problem solving: evidence from eye movements // *Frontiers in psychology*. 2014. Vol. 5. P. 679. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00679>
349. Ericsson K.A., Kintsch W. Long-term working memory // *Psychological review*. 1995. V. 102 (2). P. 211-245 . doi: 10.1037/0033-295X.102.2.211
350. Ericsson K.A., Simon H.A. Protocol analysis: verbal reports as data (revised edition). Cambridge, MA: MIT Press, 1993. 496 p.
351. Ericsson K.A., Simon H.A. Verbal reports as data // *Psychological Review*, 1980. Vol.87. N.3. P. 215–251. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.87.3.215>
352. Eysenck M.W. The feeling of knowing a word's meaning // *British Journal of Psychology*. 1979. Vol. 70. N. 2. P. 243-251. doi:10.1111/j.2044-8295.1979.tb01681.x
353. Fedor A., Szathmáry E., Öllinger M. Problem solving stages in the five square problem // *Frontiers in Psychology*, 2015. Vol. 6. P.1050. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01050>

354. Fedor A., Zachar I., Szilágyi A., Öllinger M., de Vladar H.P., Szathmáry E. Cognitive architecture with evolutionary dynamics solves insight problem // *Frontiers in Psychology*. 2017. Vol. 8. P. 427. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00427>
355. Fenske M.J. Raymond J.E., Kessler K., Westoby N., Tipper S.P. Attentional inhibition has social-emotional consequences for unfamiliar faces // *Psychological Science*. 2005. Vol. 16. N. 10. P. 753-758. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01609.x>
356. Fernandez-Duque D., Johnson M. L. Cause and effect theories of attention: The role of conceptual metaphors // *Review of general psychology*. 2002. Vol. 6. N. 2. P. 153-165. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.6.2.153>
357. Findlay A. *A Handred Years of Chemistry*. London: Gerald Duckworth and Co LTD,1937. 318 p.
358. Fitts P.M. The information capacity of the human motor system In controlling the amplitude of movement // *Journal of Experimental Psychology*, 1954. Vol. 47. N.6. P. 381–391. <https://doi.org/10.1037/h0055392>
359. Flavell J.H. *Developmental Studies of Mediated Memory* // *Advances in Child Development and Behavior*, 1970. Vol. 5, 181–211. doi:10.1016/s0065-2407(08)60467-x
360. Flavell J.H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry // *American psychologist*. 1979. Vol. 34. N. 10. P. 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
361. Flavell J.H., Cooper A., Loiselle R.H. Effect of the number of pre-utilization functions on functional fixedness in problem solving // *Psychological Reports*. 1958. Vol. 4. N. 3. P. 343-350. <https://doi.org/10.2466/pr0.1958.4.3.343>
362. Flavell J.H., Wellman H.M. *Metamemory* // *Annual Meeting of the American Psychological Association (83rd, Chicago, Aug. 30-Sept. 3, 1975)*. Chicago, IL, 1975. 66 p.



363. Flavell J.H.. Metacognitive aspects of problem-solving // The nature of intelligence / L.B. Resnick (Ed.) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1976. P. 231-235
364. Fleck J.I. Working memory demands in insight versus analytic problem solving // European journal of cognitive psychology, 2008. Vol. 20. N. 1. P. 139-176. <https://doi.org/10.1080/09541440601016954>
365. Fleck J.I., Weisberg R.W. Insight versus analysis: Evidence for diverse methods in problem solving // Journal of Cognitive Psychology. 2013. Vol. 25. N. 4. P. 436-463. doi:10.1080/20445911.2013.779248
366. Fleck J.I., Weisberg R.W. The use of verbal protocols as data: An analysis of insight in the candle problem // Memory & Cognition. 2004. Vol. 32. N. 6. P. 990-1006. <https://doi.org/10.3758/BF03196876>
367. Fodor J.A. The modularity of mind: : an essay on faculty psychology. Cambridge, MA: MIT Press, 1983. 145 p.
368. Folley B.S., Park S. Verbal creativity and schizotypal personality in relation to prefrontal hemispheric laterality: A behavioral and near-infrared optical imaging study // Schizophrenia research, 2005. Vol. 80. N. 2-3. P. 271-282.. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2005.06.016>
369. Forster M., Leder H., Ansorge U. It felt fluent, and I liked it: subjective feeling of fluency rather than objective fluency determines liking // Emotion. 2013. Vol. 13. N. 2. P. 280-289. <https://doi.org/10.1037/a0030115>
370. Fox M.C., Ericsson K.A., Best R. Do procedures for verbal reporting of thinking have to be reactive? A meta-analysis and recommendations for best reporting methods // Psychological bulletin. 2011. Vol. 137. N 2. P. 316-344. <https://doi.org/10.1037/a0021663>
371. Fredrickson B.L. What good are positive emotions? // Review of general psychology, 1998. Vol. 2. N. 3. P. 300-319. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.300>

372. Fredrickson B.L., Branigan C. Positive emotions broaden the scope of attention and thought-action repertoires // *Cognition & emotion*. 2005. Vol. 19. N. 3. P. 313-332. <https://doi.org/10.1080/02699930441000238>
373. Friston K. The free-energy principle: a unified brain theory? // *Nature Reviews Neuroscience*, 2010. Vol. 11 N. 2. P. 127–138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
374. Frith C.D. The role of the dorsolateral prefrontal cortex in the selection of action as revealed by functional imaging. // *Control of cognitive processes: attention and performance XVIII.* / eds. Monsell S, Driver J. Cambridge, MA: MIT Press, 2000. p. 549–65.
375. Gardner R.W., Lohrenz L.J., Schoen R.A. Cognitive control of differentiation in the perception of persons and objects // *Perceptual and Motor Skills*. 1968. Vol. 26. N. 1. P. 311-330. <https://doi.org/10.2466/pms.1968.26.1.311>
376. Gardner R.W., Long R.I. Control, defence and centration effect: A study of scanning behaviour // *British journal of Psychology*. 1962. Vol. 53. N. 2. P. 129-140. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1962.tb00819.x>
377. Gartus A., Leder H. The small step toward asymmetry: Aesthetic judgment of broken symmetries // *i-Perception*. 2013. Vol. 4. N. 5. P. 361-364. <https://doi.org/10.1068/i0588sas>
378. Gasper K., Clore G.L. Attending to the big picture: Mood and global versus local processing of visual information // *Psychological science*. 2002. Vol. 13. N. 1. P. 34-40. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00406>
379. German T.P., Defeyter M.A. Immunity to functional fixedness in young children // *Psychonomic Bulletin & Review*. 2000. Vol. 7. N. 4. P. 707–712. DOI: 10.3758/BF03213010
380. Gibson J.J. A theory of direct visual perception // *Vision and Mind: selected readings in the philosophy of perception*. Cambridge, MA: MIT Press, 2002. P. 77-90.

381. Gilhooly K. J., Fioratou E. Executive functions in insight versus non-insight problem solving: An individual differences approach // *Thinking & Reasoning*, 2009. Vol. 15. N. 4. P. 355-376. <https://doi.org/10.1080/13546780903178615>
382. Gilhooly K.J., Murphy P. Differentiating insight from non-insight problems // *Thinking & Reasoning*, 2005. Vol. 11. N. 3. P. 279–302. <https://doi.org/10.1080/13546780442000187>
383. Grant E.R., Spivey, M.J. Eye movements and problem solving: Guiding attention guides thought // *Psychological Science*, 2003. Vol. 14 N. 5. P. 462-466. doi: 10.1111/1467- 9280.02454
384. Greeno J.G. Hobbits and Ores: Acquisition of a Sequential Concept // *Cognitive psychology*, 1974. Vol. 6. N.2. P. 270-292. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(74\)90014-0](https://doi.org/10.1016/0010-0285(74)90014-0)
385. Grice H.P. *Logic and conversation* // *Syntax and Semantics*, Vol. 3, *Speech Acts*. New York, NY: Academic Press, 1975. P. 41-58. [https://doi.org/10.1163/9789004368811\\_003](https://doi.org/10.1163/9789004368811_003)
386. Grimmer H.J., Laukkonen R.E., Tangen J.M., von Hippel W. Eliciting false insights with semantic priming. (preprint, 2020) [https://www.researchgate.net/profile/Ruben-Laukkonen/publication/350591222\\_Eliciting\\_false\\_insights\\_with\\_semantic\\_priming/links/607d47018ea909241e0cec29/Eliciting-false-insights-with-semantic-priming.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ruben-Laukkonen/publication/350591222_Eliciting_false_insights_with_semantic_priming/links/607d47018ea909241e0cec29/Eliciting-false-insights-with-semantic-priming.pdf)
387. Guetzkow H. An analysis of the operation of set in problem-solving behavior // *The Journal of General Psychology*. 1951. Vol. 45. N. 2. P. 219-244. <https://doi.org/10.1080/00221309.1951.9918281>
388. Guilford J.P. Creativity: Yesterday, today and tomorrow // *The Journal of Creative Behavior*. 1967. Vol. 1. N. 1. P. 3-14. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x>
389. Haggard P., Chambon V. Sense of agency // *Current biology*. 2012. Vol. 22. N. 10. P. R390-R392. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.02.040>

390. Hambrick D.Z., Engle R.W. The role of working memory in problem solving // *The Psychology of Problem Solving* / Eds. J.E. Davidson, R.J. Sternberg. New York, NY: Cambridge University Press, 2003. P. 176–206. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511615771.007>
391. Hattori M., Sloman S.A., Orita R. Effects of subliminal hints on insight problem solving // *Psychonomic bulletin & review*, 2013. Vol. 20. N. 4. P. 790-797. <https://doi.org/10.3758/s13423-013-0389-0>
392. Hautus M.J., Macmillan N.A., Creelman C.D. *Detection theory: A user's guide*. New York, NY: Routledge, 2021. 452 p.
393. Heckman J.J., Kautz T. Hard evidence on soft skills // *Labour economics*. 2012. Vol. 19. N. 4. P. 451-464. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2012.05.014>
394. Hedne M.R., Norman E., Metcalfe J. Intuitive feelings of warmth and confidence in insight and noninsight problem solving of magic tricks // *Frontiers in Psychology*, 2016. Vol.7. N.1314. P. 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01314>
395. Helson H. *Adaptation-level theory*. Oxford, England: Harper & Row, 1964. 124 p.
396. Hirt E.R., Devers E.E., McCrea S.M. I want to be creative: exploring the role of hedonic contingency theory in the positive mood-cognitive flexibility link // *Journal of personality and social psychology*. 2008. Vol. 94. N. 2. P. 214-230. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.2.94.2.214>
397. Huron D. *Sweet anticipation: Music and the psychology of expectation*. Cambridge, MA: MIT Press, 2006. 480 p.
398. Isen A.M. Johnson M., Mertz E., & Robinson G.F. The influence of positive affect on the unusualness of word associations // *Journal of personality and social psychology*. 1985. Vol. 48. N. 6. P. 1413-1426. doi: 10.1037/0022-3514.48.6.1413

399. Isen A.M., Daubman K.A. The influence of affect on categorization // Journal of personality and social psychology. 1984. Vol. 47. N. 6. P. 1206–1217. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.47.6.1206>
400. Isen A.M., Daubman K.A., Nowicki G.P. Positive affect facilitates creative problem solving // Journal of Personality and Social Psychology, 1987 Vol.52. N.6. P. 1122-1131. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.52.6.1122>
401. Jankowska D.M., Czerwonka M., Lebuda I., Karwowski M. Exploring the creative process: integrating psychometric and eye-tracking approaches // Frontiers in Psychology. 2018. Vol. 9. P. 1931. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01931>
402. Jarosz A.F., Colflesh G.J.H., Wiley J. The effects of alcohol use on creative problem solving. // Proceedings of the 32<sup>nd</sup> Annual Conference of the Cognitive Science Society / S. Ohlsson, and R. Catrambone, (Eds.). Austin, TX: Cognitive Science Society, 2010. P.563.
403. Jausovec N., Bakracevic K. What can heart rate tell us about the creative process? // Creativity Research Journal. 1995. Vol. 8. N. 1. P. 11-24. [https://doi.org/10.1207/s15326934crj0801\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326934crj0801_2)
404. Jones G. Testing two cognitive theories of insight // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 2003. Vol.29. N.5. P. 1017–1027. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.29.5.1017>
405. Jung R.E., Gasparovic C., Chavez R.S., Flores R.A., Smith S.M., Caprihan A., Yeo R.A. Biochemical support for the «threshold» theory of creativity: A magnetic resonance spectroscopy study // Journal of Neuroscience, 2009. Vol. 29. N. 16. P. 5319-5325. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0588-09.2009>
406. Jung-Beeman M., Bowden E.M., Haberman J., Frymiare J., Arambel-Liu S., Greenblatt R., Reber P.J., Kounios J. Neural activity when people solve verbal problems with insight // PLoS biology. 2004. Vol. 2. N. 4. P. e97. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020097>

407. Kahneman D. Attention and Effort. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1973. 246 p.
408. Kaplan C.A., Simon H.A. In search of insight // Cognitive Psychology, 1990. Vol.22. N.3. P. 374–419. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(90\)90008-R](https://doi.org/10.1016/0010-0285(90)90008-R)
409. Katona G. Organizing and memorizing: studies in the psychology of learning and teaching. New York, NY: Columbia University Press, 1940. 318 p.
410. Kaufmann G., Vosburg S.K. «Paradoxical» mood effects on creative problem-solving // Cognition and Emotion, 1997. Vol.11. N.2. P. 151-170. <https://doi.org/10.1080/026999397379971>
411. Keane M. Modelling problem solving in Gestalt «insight» problems // The Irish Journal of Psychology, 1989. Vol.10. N.2. P. 201–215. <https://doi.org/10.1080/03033910.1989.10557742>
412. Kershaw T.C., Flynn C.K., Gordon L.T. Multiple paths to transfer and constraint relaxation in insight problem solving // Thinking & Reasoning, 2013. Vol.19. N.1. P. 96–136. <https://doi.org/10.1080/13546783.2012.742852>
413. Kershaw T.C., Ohlsson S. Multiple causes of difficulty in insight: The case of the nine-dot problem // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 2004. Vol.30. N.1. P. 3–13. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.1.3>
414. Kireev M. Korotkov A., Masharipov R., Zheltyakova M., Cherednichenko D., Gershkovich V., Moroshkina N., Slioussar N., Allakhverdov V., Chernigovskaya T. Suppression of Non-Selected Meanings Via Hippocampal Inhibition as a Possible Brain Mechanism For Ambiguity Resolution: An fMRI Study Using The Word Fragment Completion Task. (preprint, 2021). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-146552/v1>
415. Kizilirmak J.M., Galvao Gomes da Silva J., Imamoglu F., Richardson-Klavehn A. Generation and the subjective feeling of “aha!” are independently

- related to learning from insight // Psychological Research, 2016. Vol.80. N.6. P. 1059-1074. <https://doi.org/10.1007/s00426-015-0697-2>
416. Klein G. The power of intuition. New York, NY: A Currency Book, Doubleday, 2004. 352 p.
417. Klein G., Jarosz A. A naturalistic study of insight // Journal of Cognitive Engineering and Decision Making, 2011. Vol.5. N.4. P. 335–351. <https://doi.org/10.1177/1555343411427013>
418. Kleinsmith A., Bianchi-Berthouze N. Affective body expression perception and recognition: A survey // IEEE Transactions on Affective Computing. 2012. Vol. 4. No. 1. P. 15-33. DOI: 10.1109/T-AFFC.2012.16
419. Knoblich G., Ohlsson S., Haider H., Rhenius D. Constraint relaxation and chunk decomposition on insight problem solving // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 1999. Vol.25. N.6. P. 1534–1555. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.25.6.1534>
420. Knoblich G., Ohlsson S., Raney G.E. An eye movement study of insight problem solving // Memory & Cognition, 2001. Vol.29. N.7. P. 1000–1009. <https://doi.org/10.3758/BF03195762>
421. Knoblock C.A. Abstracting the Tower of Hanoi // Working Notes of AAAI-90 Workshop on Automatic Generation of Approximations and Abstractions. Boston, MA : Citeseer, 1990. P. 13-23.
422. Köhler W. Intelligenzprüfungen an Menschenaffen. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1921. 194 s.
423. Köhler W. The mentality of Apes. New York, NY: Harcourt, Brace & Company Inc, 1925. 342 pp.
424. Kolev II L.N., Tirrell M.J., Hatch R., Kershaw T.C. Balance between self and setting: interactions between individual differences and incubation influence insight problem solving // Abstracts of the Psychonomic Society. 2016. Vol.21. P. 166.

425. Koriat A. How do we know that we know? The accessibility model of the feeling of knowing // *Psychological review*. 1993. Vol. 100. N. 4. P. 609. 609-639. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.4.609>
426. Koriat A. The feeling of knowing: Some metatheoretical implications for consciousness and control // *Consciousness and cognition*. 2000. Vol. 9. N. 2. P. 149-171. <https://doi.org/10.1006/ccog.2000.0433>
427. Korovkin S., Savinova A., Padalka J., Zhelezova A. Beautiful mind: grouping of actions into mental schemes leads to a full insight Aha! experience // *Journal of Cognitive Psychology*. 2020. P. 1-11. <https://doi.org/10.1080/20445911.2020.1847124>
428. Korovkin S., Vladimirov I., Chistopolskaya, A., Savinova, A. How working memory provides representational change during insight problem solving // *Frontiers in psychology*. 2018. Vol. 9. P. 1864. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01864>
429. Korovkin S.Y., Vladimirov I.Y., Savinova A.D. The dynamics of working memory load in insight problem solving // *The Russian journal of cognitive science*. 2014. Vol. 1. N. 4. P. 67-81.
430. Kounios J., Beeman M. The Aha! Moment: The Cognitive Neuroscience of Insight // *Current Directions in Psychological Science*, 2009. Vol.18. N.4. P. 210–216. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01638.x>
431. Kounios J., Beeman M. The Cognitive Neuroscience of Insight // *The Annual Review of Psychology*, 2014. Vol.65. P. 71–93. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115154>
432. Kounios J., Fleck J.I., Green D.L., Payne L., Stevenson J.L., Bowden E.M., Jung-Beeman M. The origins of insight in resting-state brain activity // *Neuropsychologia*, 2008. Vol. 46. N. 1. P. 281–291. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.013>
433. Kounios J., Frymiare J., Bowden E., Fleck J., Subramaniam K., Parrish T., Jung-Beeman M. The prepared mind: Neural activity prior to problem presentation predicts subsequent solution by sudden insight // *Psychological*



- science, 2006. Vol. 17. N. 10. P. 882-890. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01798.x>
434. Kozunov V.V., West T.O., Nikolaeva A.Y., Stroganova T.A., Friston K.J. Object recognition is enabled by an experience-dependent appraisal of visual features in the brain's value system // *NeuroImage*. 2020. V. 221. P. 117143. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117143>
435. Kramer A.F., Wickens C.D., Donchin E. Processing of stimulus properties: evidence for dual-task integrality // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1985. Vol. 11. N.4. P. 393–408. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.11.4.393>
436. Kreutzer M.A., Leonard C., Flavell J.H., Hagen J.W. An interview study of children's knowledge about memory // *Monographs of the society for research in child development*, 1975. Vol.40. N.1. P. 1-60. <https://doi.org/10.2307/1165955>
437. Kristjánsson A., Óladóttir B., Most S.B. «Hot» facilitation of «cool» processing: Emotional distraction can enhance priming of visual search // *Journal of experimental psychology: human perception and performance*. 2013. Vol. 39. N. 1. P. 298-306. <https://doi.org/10.1037/a0028683>
438. Laird J., Newell A., Rosenbloom P. Soar: An architecture for general intelligence // *Artificial Intelligence*, 1987. Vol.33. N.1. P. 1-64. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(87\)90050-6](https://doi.org/10.1016/0004-3702(87)90050-6)
439. Langley P., Jones R. A computational model of scientific insight // *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* / Ed. R.J. Sternberg. New York, NY: Cambridge University Press, 1988. P. 177–201.
440. Laukkonen R.E., Kaveladze B.T., Tangen J.M., Schooler J.W. The dark side of Eureka: Artificially induced Aha moments make facts feel true // *Cognition*. 2020. Vol. 196. P. 104122. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104122>

441. Laukkonen R.E., Tangen J.M. How to detect insight moments in problem solving experiments // *Frontiers in psychology*. 2018. Vol. 9. P. 282. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00282>
442. Lavric A., Forstmeier S., Rippon G. Differences in working memory involvement in analytical and creative tasks: an ERP study // *Cognitive Neuroscience*, 2000. Vol.11. N.8. P. 1613–1618. <https://doi.org/10.1097/00001756-200006050-00004>
443. Lebed A., Korovkin S. The unconscious nature of insight: a dual-task paradigm investigation // *Psychology in Russia: State of the Art*, 2017. Vol.10. N.3. P. 107–119. <https://doi.org/10.11621/pir.2017.0307>
444. LeFevre J.A., Dixon P. Do written instructions need examples? // *Cognition and Instruction*. 1986. Vol.3. N.1. P.1–30. [https://doi.org/10.1207/s1532690xci0301\\_1](https://doi.org/10.1207/s1532690xci0301_1)
445. Limb C.J., Braun A.R. Neural substrates of spontaneous musical performance: An fMRI study of jazz improvisation // *PLoS one*, 2008. Vol. 3. N. 2. P. e1679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001679>
446. Litchfield D., Ball L.J. Using another’s gaze as an explicit aid to insight problem solving // *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2011. Vol. 64 (4). P. 649-656. doi: <https://doi.org/10.1080/17470218.2011.558628>
447. Liu H. Wu T., Canales X.G., Wu M., Choi M.K., Duan F., Calarco J., Zhang Y. Forgetting generates a novel state that is reactivatable // *Science advances*. 2022. Vol. 8. N. 6. P. eabi9071. DOI: 10.1126/sciadv.abi9071
448. Livshitz A. *Test your chess IQ (Book I)*. Oxford: Pergamon, 1988. 133 p.
449. Loyd S. *Sam Loyd's Cyclopedia of 5000 Puzzles, Tricks, and Conundrums With Answers*. New York, NY: The Lamb Publishing Company, 1914. 384 p.
450. Luchins A.S. Mechanization in problem solving: the effect of Einstellung // *Psychological monographs*. 1942. Vol. 54 N.6. P. 1–95.

451. Luchins A.S. The Einstellung test of rigidity: Its relation to concreteness of thinking // Journal of Consulting Psychology. 1951. Vol. 15. N. 4. P. 303–310. <https://doi.org/10.1037/h0059825>
452. Luchins A.S., Luchins E.H. New experimental attempts at preventing mechanization in problem solving // The Journal of General Psychology. 1950. Vol. 42. N. 2. P. 279-297. <https://doi.org/10.1080/00221309.1950.9920160>
453. Lunke K., Meier B. Disentangling the impact of artistic creativity on creative thinking, working memory, attention, and intelligence: Evidence for domain-specific relationships with a new self-report questionnaire // Frontiers in psychology. 2016. Vol. 7. P. 1089. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01089>
454. Luo J., Niki K. Function of hippocampus in «insight» of problem solving // Hippocampus, 2003. Vol.13. N.3. P. 316–323. <https://doi.org/10.1002/hipo.10069>
455. Luo J., Niki K., Knoblich G. Perceptual contributions to problem solving: Chunk decomposition of Chinese characters // Brain research bulletin, 2006. Vol. 70. N. 4-6. P. 430-443. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2006.07.005>
456. Lv K. The involvement of working memory and inhibition functions in the different phases of insight problem solving // Memory & Cognition, 2015. Vol.43. N.5. P. 709–722. <https://doi.org/10.3758/s13421-014-0498-7>
457. MacGregor J.N., Ormerod T.C., Chronicle E.P. Information processing and insight: A process model of performance on the nine-dot and related problems // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 2001. Vol.27. N.1. P. 176–201. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.27.1.176>
458. Maier N.R.F. Reasoning in humans. I. On direction // Journal of comparative Psychology. 1930. Vol. 10. N. 2. P. 115–143. <https://doi.org/10.1037/h0073232>

459. Maier N.R.F., Casselman G.G. Locating the difficulty in insight problems: Individual and sex differences // *Psychological Reports*, 1970. N.26. P. 103-117. <https://doi.org/10.2466/pr0.1970.26.1.103>
460. Markina P.N., Vladimirov I.Yu. Executive function role on a stage of impasse in insight problem solving // *Psychology. Journal of the Higher School of Economics*. 2019. Vol. 16. N 3. P. 562–570. doi: 10.17323/1813-8918-2019-3-562-570
461. Martindale C. Creativity and connectionism // *The creative cognition approach* / eds. S.M. Smith, T.B. Ward, R.A. Finke. Boston, MA: MIT Press, 1995. P. 249–269.
462. Matthäus W. *Sowjetische Denkpsychologie*. Göttingen: Hogrefe Cop., 1988. 892 s.
463. Matvey G., Dunlosky J., Guttentag R. Fluency of retrieval at study affects judgments of learning (JOLs): An analytic or nonanalytic basis for JOLs? // *Memory & Cognition*. 2001. Vol. 29. N. 2. P. 222-233. doi:10.3758/bf03194916
464. McCarthy J. Chess as the Drosophila of AI // *Computers, chess, and cognition*. Springer, New York, NY, 1990. P. 227-237.
465. McPhetres J., Albayrak-Aydemir N., Barbosa Mendes A., Chow E.C., Gonzalez-Marquez P., Loukras, E., Maus A., O'Mahony A., Pomareda C., Primbs M.A., Sackman S.L., Smithson C.J.R., Volodko, K. A decade of theory as reflected in *Psychological Science* (2009–2019) // *PloS one*. 2021. Vol. 16. N. 3. P. e0247986. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247986>
466. Medyntsev A., Kogan A., Sabadosh P., Dyatlova O., Nemirova S., Kayutina D. Intuitive Feeling of Closeness to Solution Preceding Insight in Anagram Tasks // *The Russian Journal of Cognitive Science*. 2019. Vol.6. N.4. P. 16-23. <https://doi.org/10.47010/19.4.2>
467. Merton R., Barber E. *The travels and adventures of serendipity*. Princeton: Princeton University Press, 2004. 352 p.

468. Metcalfe J. Feeling of knowing in memory and problem solving // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 1986. Vol.12. N.2. P. 288–294. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.12.2.288>
469. Metcalfe J., Wiebe D. Intuition in insight and noninsight problem solving // Memory & Cognition, 1987. Vol.15. N.3. P.238–246. <https://doi.org/10.3758/BF03197722>
470. Miyake A. Friedman N.P., Emerson M.J., Witzki A.H., Howerter A., Wager T.D. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex «frontal lobe» tasks: A latent variable analysis // Cognitive psychology. 2000. Vol. 41. N. 1. P. 49-100 <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
471. Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control / Eds. Miyake A., Shah P. New York, NY: Cambridge University Press, 1999. 506 p.
472. Monahan J.L., Murphy S.T., Zajonc R.B. Subliminal mere exposure: Specific, general, and diffuse effects // Psychological Science. 2000. Vol. 11. N. 6. P. 462-466. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00289>
473. Mori M., MacDorman K.F., Kageki N. The uncanny valley [from the field] // IEEE Robotics & automation magazine. 2012. Vol. 19. N. 2. P. 98-100. doi: 10.1109/MRA.2012.2192811
474. Moroshkina N.V. Savina A.I., Ammalainen A.V., Gershkovich V.A., Zverev I.V., Lvova O.V. How difficult was it? Metacognitive judgments about problems and their solutions after the Aha moment // Frontiers in psychology. 2022. Vol. 13. P. 911904. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.911904>
475. Moser J., Moran T., Schroder H., Donnellan B., Yeung N. On the relationship between anxiety and error monitoring: a meta-analysis and conceptual framework // Frontiers in human neuroscience. 2013. Vol. 7. P. 466. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00466>

476. Moss J., Kotovsky K., Cagan J. The effect of incidental hints when problems are suspended before, during, or after an impasse // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2011. Vol. 37. N. 1. P. 140-148. <https://doi.org/10.1037/a0021206>
477. Moss J., Kotovsky K., Cagan J. The influence of open goals on the acquisition of problem-relevant information // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2007. Vol. 33. N. 5. P. 876-891. DOI: 10.1037/0278-7393.33.5.876
478. Mouret J.B. Novelty-based multiobjectivization // *New horizons in evolutionary robotics. Conference proceedings*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. P. 139-154. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-18272-3\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-642-18272-3_10)
479. Muth C., Carbon C.C. The Aesthetic Aha: On the pleasure of having insights into Gestalt // *Acta psychologica*. 2013. Vol. 144. N. 1. P. 25-30. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.05.001>
480. Neisser U. The Imitation of Man by Machine: The view that machines will think as man does reveals misunderstanding of the nature of human thought // *Science*. 1963. Vol. 139. N. 3551. P. 193-197. DOI: 10.1126/science.139.3551.193
481. Nelson T.O., Narens L. Metamemory: A theoretical framework and new findings // *Psychology of learning and motivation*. 1990. Vol. 26. P. 125-173. doi:10.1016/s0079-7421(08)60053-5
482. Newell A., Simon H.A. *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972. 920 p.
483. Newell A., Simon H.A. *The simulation of human thought*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 1959. P. 1959.
484. North M. *Novelty: A history of the new*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2013. 258 p.
485. Novick L.R., Sherman S.J. On the nature of insight solutions: evidence from skill differences in anagram solution // *The Quarterly Journal of*

- Experimental Psychology, 2003. Vol.56, N.2. P. 351–382.  
<https://doi.org/10.1080/02724980244000288>
486. Ohlsson S. Deep Learning. How the mind overrides experience. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2011. 540 p.
487. Ohlsson S. Information-processing explanations of insight and related phenomena // Advances in the psychology of thinking / Eds. M. T. Keane, K. J. Gilhooly. New York, NY: Harvester-Wheatsheaf, 1992. P. 1–44.
488. Ohlsson S. Restructuring revisited. I. Summary and critique of the Gestalt theory of problem solving // Scandinavian Journal of Psychology, 1984a. V.25. N.1. P. 65–78. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.1984.tb01001.x>
489. Ohlsson S. Restructuring revisited. II. An information processing theory of restructuring and insight // Scandinavian Journal of Psychology, 1984b. V.25. N.2. P. 117–129. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.1984.tb01005.x>
490. Ohlsson S. The problems with problem solving: Reflections on the rise, current status, and possible future of a cognitive research paradigm // The Journal of Problem Solving. 2012. Vol. 5. N. 1. P. 101-128. DOI: 10.7771/1932-6246.1144
491. Öllinger M., Jones G., Faber A.H., Knoblich G. Cognitive mechanisms of insight: the role of heuristics and representational change in solving the eight-coin problem // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 2013. Vol. 39. N. 3. P. 931-939. DOI: 10.1037/a0029194
492. Öllinger M., Jones G., Knoblich G. Insight and search in Katona's five-square problem // Experimental Psychology, 2014a. Vol.61. N.4. P. 263–272.  
<https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000245>
493. Öllinger M., Jones G., Knoblich G. Investigating the effect of mental set on insight problem solving // Experimental psychology. 2008. Vol. 55. N. 4. P. 269-282. <https://doi.org/10.1027/1618-3169.55.4.269>

494. Öllinger M., Jones G., Knoblich G. The dynamics of search, impasse, and representational change provide a coherent explanation of difficulty in the nine-dot problem // *Psychological Research*, 2014b. Vol.78. N.2. P. 266–275. <https://doi.org/10.1007/s00426-013-0494-8>
495. Open Science Collaboration. Estimating the reproducibility of psychological science // *Science*. 2015. Vol. 349. N. 6251. P. aac4716. DOI: 10.1126/science.aac4716
496. Ormerod T.C., MacGregor J.N., Chronicle E.P. Dynamics and constraints in insight problem solving // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2002. Vol. 28. N. 4. P. 791-799. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.28.4.791>
497. Ostafin B.D., Kassman K.T. Stepping out of history: Mindfulness improves insight problem solving // *Consciousness and Cognition*. 2012. Vol. 21. N. 2. P. 1031-1036. doi:10.1016/j.concog.2012.02.014
498. Perkins D.N. The eureka effect: The art and logic of breakthrough thinking. New York, NY: WW Norton & Company, 2001. 293 p.
499. Persaud N., McLeod P., Cowey A. Post-decision wagering objectively measures awareness // *Nature neuroscience*. 2007. Vol. 10. N. 2. P. 257-261. doi:10.1038/nm1840
500. Pleskac T.J., Busemeyer J.R. Two-stage dynamic signal detection: a theory of choice, decision time, and confidence // *Psychological review*. 2010. Vol. 117. N. 3. P. 864–901. <https://doi.org/10.1037/a0019737>
501. Poddiakov A. Creativity of Creativity Researchers: Invention of Problems and Experimental Objects to Study Thinking // *Integrative Psychological and Behavioral Science*. 2022. P. 1-22. <https://doi.org/10.1007/s12124-022-09713-4>
502. Popper K.R. An Evolutionary Epistemology // *Evolutionary Theory: Paths into the Future* / Ed. by J. W. Pollard. Chichester and New York, NY: John Wiley & Sons., 1984, ch. 10, P. 239-255. <https://www.keldysh.ru/pages/mrbur-web/philosophy/popper.html>



503. Poydasheva A.G., Bakulin I.S., Lagoda D.Y., Medyntsev A.A., Sinitsyn D.O., Kopnin P.N., Legostaeva L.A., Suponeva N.A., Piradov M.A. Effects of Online Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on the Frequency of Insights During Anagram Solving // International Conference on Cognitive Sciences. Springer, Cham, 2021. P. 107-113. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-71637-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-71637-0_12)
504. Qiu J., Li H., Yang D., Luo Y., Li Y., Wu Z., Zhang Q. The neural basis of insight problem solving: An event-related potential study // Brain and cognition. 2008. Vol. 68. N. 1. P. 100-106. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.03.004>
505. Razumnikova O.M. Gender differences in hemispheric organization during divergent thinking: an EEG investigation in human subjects // Neuroscience Letters. 2004. Vol. 362. N. 3. P. 193-195. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2004.02.066>
506. Reber A.S. Implicit learning and tacit knowledge // Journal of experimental psychology: General. 1989. Vol. 118. N. 3. P. 219-235.
507. Reber A.S. Implicit learning of artificial grammars // Journal of verbal learning and verbal behavior. 1967. Vol. 6. N. 6. P. 855-863. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(67\)80149-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(67)80149-X)
508. Reber R., Schwarz N., Winkielman P. Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? // Personality and social psychology review. 2004. Vol. 8. N. 4. P. 364-382. [https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0804\\_3](https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0804_3)
509. Rees H.J., Israel H.E. An investigation of the establishment and operation of mental sets // Psychological Monographs. 1935. Vol. 46. N. 6. P. 1-26. <https://doi.org/10.1037/h0093375>
510. Reingold E.M., Sheridan H. Eye movements and visual expertise in chess and medicine. // Oxford Handbook on Eye Movements. Oxford, GB: Oxford University Press, 2011. P. 523-550.

511. Reverberi C., Toraldo A., D'Agostini S., Skrap M. Better without (lateral) frontal cortex? Insight problems solved by frontal patients // *Brain*, 2005. Vol.128. N.12. P. 2882–2890. <https://doi.org/10.1093/brain/awh577>
512. Ricks T.R., Turley-Ames K.J., Wiley J. Effects of working memory capacity on mental set due to domain knowledge // *Memory & cognition*, 2007. Vol. 35. N. 6. P. 1456-1462. <https://doi.org/10.3758/BF03193615>
513. Robbins T.W., Anderson E.J., Barker D.R., Bradley A.C., Fearnlyhough C., Henson R., Hudson S.R., Baddeley A.D. Working memory in chess // *Memory & Cognition*, 1996. Vol.24. N.1. P. 83–93. <https://doi.org/10.3758/BF03197274>
514. Rocke A.J. Hypothesis and Experiment in Kekulé's Benzene Theory // *Annals of Science*. 1985. Vol. 42. N.4. P. 355–381. doi:10.1080/00033798500200411
515. Roiser J.P., Sahakian B.J. Hot and cold cognition in depression // *CNS Spectrums*, 2013. Vol.18. N. 3. P. 139–149. <https://doi.org/10.1017/S1092852913000072>
516. Rosen R. *Anticipatory Systems: Philosophical, Mathematical, and Methodological Foundations*. New York, NY, Springer, 2012. 472 p.
517. Rowe G., Hirsh J.B., Anderson A.K. Positive affect increases the breadth of attentional selection // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2007. Vol. 104. N. 1. P. 383-388. <https://doi.org/10.1073/pnas.0605198104>
518. Ruiz G., Sánchez N. Wolfgang Köhler's the Mentality of Apes and the Animal Psychology of his Time // *The Spanish journal of psychology*. 2014. Vol. 17. P. 1-25. doi:10.1017/sjp.2014.70
519. Salvi C., Bricolo E., Franconeri S. L., Kounios J., Beeman M. Sudden insight is associated with shutting out visual inputs // *Psychonomic bulletin & review*. 2015. Vol. 22. N. 6. P. 1814-1819. doi:10.3758/s13423-015-0845-0
520. Salvi C., Bricolo E., Kounios J., Bowden E., Beeman M. Insight solutions are correct more often than analytic solutions // *Thinking &*

- reasoning. 2016. Vol. 22. N. 4. P. 443-460.  
<https://doi.org/10.1080/13546783.2016.1141798>
521. Samsonovich A.V., Kuznetsova K. Semantic-map-based analysis of insight problem solving // *Biologically inspired cognitive architectures*. 2018. Vol. 25. P. 37-42. <https://doi.org/10.1016/j.bica.2018.07.017>
522. Sandkühler S., Bhattacharya J. Deconstructing insight: EEG correlates of insightful problem solving // *PLoS one*, 2008. Vol. 3. N. 1. P. e1459. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001459>
523. Schacter D.L., Worling J.R. Attribute information and the feeling-of-knowing // *Canadian Journal of Psychology / Revue Canadienne de Psychologie*. 1985. Vol. 39. N. 3. P. 467-475. <https://doi.org/10.1037/h0080074>
524. Schnall S. Life as the problem: Karl Duncker's context // *Thinking in Psychological Science*. New York, NY: Routledge, 2017. P. 17-38. <https://doi.org/10.4324/9781315135618>
525. Schooler J.W., Mrazek M.D., Baird B., Winkielman P. Minding the mind: The value of distinguishing among unconscious, conscious, and meta-conscious processes // *APA handbook of personality and social psychology, Vol. 1: Attitudes and social cognition*. Washington: American Psychological Association, 2015. P. 179–202. <https://doi.org/10.1037/14341-005>
526. Schooler J.W., Ohlsson S., Brooks K. Thoughts beyond words: When language overshadows insight // *Journal of Experimental Psychology: General*, 1993. V.122. N.2. P. 166–183. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.122.2.166>
527. Shumilov T.V., Chistopolskaya A.V., Vladimirov I.Yu. The path to insight: developing methods to increase the effectiveness of insightful solution detection // *Psychology. Journal of Higher School of Economics*. 2023. Vol. 20. N. 3. P. 473-489. doi: 10.17323/1813-8918-2023-3-473-489
528. Schwarz N. Feelings as information: Informational and motivational functions of affective states. // *Handbook of motivation and cognition:*

- Foundations of social behavior / Eds. R. Sorrentino, E.T. Higgins. New York, NY: Guilford Press, 1990. Vol. 2. P. 527–561.
529. Schwarz N. Feelings-as-information theory // Handbook of Theories of Social Psychology: Vol. 1 / Eds. P.A.M. Van Lange, A.W. Kruglanski, E.T. Higgins, 2012. London, UK: SAGE. P. 289–308. DOI: 10.4135/9781446249215.n15
530. Schwarz N., Clore G.L. Mood, misattribution, and judgments of well-being: informative and directive functions of affective states // Journal of personality and social psychology, 1983. Vol. 45. N. 3. P. 513-523. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.3.513>
531. Segal E. Incubation in insight problem solving // Creativity Research Journal. 2004. Vol. 16. P. 141–148. [https://doi.org/10.1207/s15326934crj1601\\_13](https://doi.org/10.1207/s15326934crj1601_13)
532. Seifert C.M., Meyer D.E., Davidson N., Patalano A.L., Yaniv I. Demystification of cognitive insight: Opportunistic assimilation and the preparedmind perspective // The Nature of Insight / Eds. R. J. Sternberg, J. E. Davidson. Cambridge, MA: MIT Press, 1995. P. 65–124. <https://doi.org/10.7551/mitpress/4879.003.0007>
533. Shen W., Yuan Y., Liu C., Luo J. In search of the ‘Aha!’ experience: Elucidating the emotionality of insight problem-solving // British Journal of Psychology. 2016. Vol. 107. N. 2. P. 281-298. <https://doi.org/10.1111/bjop.12142>
534. Shen W., Yuan Y., Tang C., Shi C., Liu C., Luo J., Zhang X. In search of somatic precursors of spontaneous insight // Journal of Psychophysiology. 2018. Vol. 32. N. 3. P. 97-105. <https://doi.org/10.1027/0269-8803/a000188>
535. Sheridan H., Reingold E.M. Expert vs. novice differences in the detection of relevant information during a chess game: evidence from eye movements // Frontiers in psychology. 2014. Vol. 5. P. 941. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00941>

536. Shpurov I.Y., Vlasova R.M., Rumshiskaya A.D., Rozovskaya R.I., Mershina E.A., Sinitsyn V.E., Pechenkova E.V. Neural correlates of group versus individual problem solving revealed by fMRI // *Frontiers in human neuroscience*. 2020. Vol. 14. P. 290. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00290>
537. Siegler R.S., Stern E. Conscious and unconscious strategy discoveries: A microgenetic analysis // *Journal of Experimental Psychology: General*, 1998. Vol.127. N.4. P. 377–397. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.127.4.377>
538. Simon H.A. Karl Duncker and cognitive science // *From past to future. Clark Papers on the history of psychology*, Vol. 1. Worcester, MA: Clark University, 1999. P. 1–11.
539. Simon H.A. Motivational and emotional controls of cognition // *Psychological review*. 1967. Vol. 74. N. 1. P. 29-39. DOI: 10.1037/h0024127
540. Simon H.A., Reed S.K. Modeling strategy shifts in a problem-solving task // *Cognitive Psychology*, 1976. Vol.8. N.1. P. 86–97. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(76\)90005-0](https://doi.org/10.1016/0010-0285(76)90005-0)
541. Sio U.N. The mechanisms underlying incubation in problem solving. PhD thesis, 2010. <https://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.547977>
542. Sio U.N., Ormerod T.C. Does incubation enhance problem solving? A meta-analytic review // *Psychological Bulletin*, 2009. Vol.135. N.1. P. 94–120. <https://doi.org/10.1037/a0014212>
543. Sio U.N., Rudowicz E. The role of an incubation period in creative problem solving // *Creativity Research Journal*. 2007. Vol. 19. N. 2-3. P. 307–318. <https://doi.org/10.1080/10400410701397453>
544. Smallwood J., Schooler J.W. The costs and benefits of mind-wandering: A review // *Canadian Journal of Experimental Psychology / Revue canadienne de psychologie expérimentale*. 2013. Vol. 67. No. 1. P. 11–18. doi:10.1037/a0031569

545. Smith R.W., Kounios J. Sudden insight: All-or-none processing revealed by speed–accuracy decomposition // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 1996. Vol. 22. N. 6. P. 443–1462. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.22.6.1443>
546. Smith S.M., Beda Z. Forgetting fixation with context change. // *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. 2020. N. 9. P. 19-23 <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2019.12.002>
547. Smith S.M., Blankenship S.E. Incubation and the persistence of fixation in problem solving // *American Journal of Psychology*. 1991. Vol. 104. N. 1. P. 61-87. DOI: 10.2307/1422851
548. Smith S.M., Blankenship S.E. Incubation effects // *Bulletin of the Psychonomic Society*. 1989. Vol. 27. N. 4. P. 311-314. <https://doi.org/10.3758/BF03334612>
549. Spiridonov V., Loginov N., Ardislamov V. Dissociation between the subjective experience of insight and performance in the CRA paradigm // *Journal of Cognitive Psychology*. 2021. P. 1-15. <https://doi.org/10.1080/20445911.2021.1900198>
550. Spiridonov V., Loginov N., Ivanchei I., Kurgansky A.V. The role of motor activity in insight problem solving (the case of the nine-dot problem) // *Frontiers in psychology*. 2019. Vol. 10. P. 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00002>
551. Spivey M.J., Dale R. Continuous dynamics in real-time cognition // *Current Directions in Psychological Science*. 2006. Vol. 15. N. 5. P. 207-211. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2006.00437.x>
552. Stickgold R., Scott R.S., Rittenhouse C., Hobson J.A. Sleep-induced changes in associative memory // *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1999. Vol. 11. N.2. P. 182–193. doi: 10.1162/089892999563319
553. Stuyck H., Cleeremans A., Van den Bussche E. Aha! under pressure: The Aha! experience is not constrained by cognitive load // *Cognition*. 2022. Vol. 219. P. 104946. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2021.104946>

554. Suzuki H., Fukuda H., Miyata H., Tsuchiya K. Exploring the unconscious nature of insight using continuous flash suppression and a dual task // Proceedings of the 36th Annual Meeting of the Cognitive Science Society Québec City: Cognitive Science Society, 2014. P. 2955–2960.
555. Svarnik O.E., Anokhin K.V., Aleksandrov Y.I. Experience of a First, «Whisker-Dependent,» Skill Affects the Induction of c-Fos Expression in Somatosensory Cortex Barrel Field Neurons in Rats on Training to a Second Skill // Neuroscience and Behavioral Physiology. 2015. Vol. 45. N. 6. P. 724-727. <https://doi.org/10.1007/s11055-015-0135-3>
556. Swets J.A. Detection theory and psychophysics: a review // Psychometrika. 1961. Vol. 26. N. 1. P. 49-63. doi:10.1007/bf02289684
557. Thelen E., Smith L.B. Dynamic systems theories // Theoretical models of human development. Handbook of child psychology. Vol. 1. New York, NY: Wiley, 1998. P. 258-312
558. Thomas J.C. An analysis of behavior in the hobbits-orcs problem // Cognitive Psychology, 1974. Vol.6. N.2. P. 257–269. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(74\)90013-9](https://doi.org/10.1016/0010-0285(74)90013-9)
559. Thomas L.E., Lleras A. Covert shifts of attention function as an implicit aid to insight // Cognition, 2009a. Vol. 111. N.2. P. 168-174. doi:10.1016/j.cognition.2009.01.005
560. Thomas L.E., Lleras A. Swinging into thought: directed movement guides insight in problem solving // Psychonomic Bulletin & Review, 2009b. Vol.16. N.4. P. 719–723. <https://doi.org/10.3758/PBR.16.4.719>
561. Thompson V.A., Prowse Turner J.A., Pennycook G., Ball L.J., Brack H., Ophir Y., Ackerman R. The role of answer fluency and perceptual fluency as metacognitive cues for initiating analytic thinking //Cognition. 2013. Vol. 128. N. 2. P. 237-251. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.09.012>
562. Thompson V.A., Prowse Turner J.A., Pennycook G. Intuition, reason, and metacognition // Cognitive psychology. 2011. Vol. 63. N. 3. P. 107-140. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2011.06.001>

563. Topolinski S., Reber R. Gaining insight into the “Aha” experience // Current Directions in Psychological Science, 2010. Vol. 19. N. 6. P. 402–405. <https://doi.org/10.1177/0963721410388803>
564. Tornngren G., Montgomery H. Worse than chance? Performance and confidence among professionals and laypeople in the stock market // The Journal of Behavioral Finance. 2004. Vol. 5. N. 3. P. 148-153. [https://doi.org/10.1207/s15427579jpfm0503\\_3](https://doi.org/10.1207/s15427579jpfm0503_3)
565. Torrance E.P. The Minnesota studies of creative behavior: National and international extensions // The Journal of Creative Behavior. 1967. Vol. 1. N. 2. P. 137-154. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00021.x>
566. Truelove-Hill M., Erickson B.A., Anderson J., Kossoyan M., Kounios J. A Growth-curve analysis of the effects of future-thought priming on insight and analytical problem-solving // //Frontiers in Psychology. 2018. Vol. 9. P. 1311 doi: 10.3389/fpsyg.2018.01311
567. Vallée-Tourangeau F., Ross W., Ruffatto Rech R., Vallée-Tourangeau G. Insight as discovery // Journal of Cognitive Psychology. 2021. Vol. 33. N. 6-7. P. 718-737. <https://doi.org/10.1080/20445911.2020.1822367>
568. van de Geer J.P. A psychological study of problem solving. PhD thesis, Leiden 1957. 214 p.
569. Van Stockum C.A., DeCaro M.S. Enclothed cognition and controlled attention during insight problem-solving // The Journal of Problem Solving. 2014. Vol. 7. N. 1. P. 73-83. DOI: 10.7771/1932-6246.1164
570. Vickers D. Where does the balance of evidence lie with respect to confidence // Proceedings of the Seventeenth Annual Meeting of the International Society for Psychophysics. 2001. P. 148-153.
571. Vladimirov I., Chistopolskaya A., Korovkin S. The Role of the Central Executive and Slave Systems of Working Memory in the Insight Problem Solving. // Proceedings of the EuroAsianPacific Joint Conference on Cognitive Science. 2015. Vol. 1419. P. 532-537.



572. Vladimirov I., Kabanova D. EEG Correlates of Executive Functions in Insight Problem Solving // Abstract book of International Meeting of the Psychonomic Society. Granada, Spain. 2016 P. 136
573. Vladimirov I., Makarov I. Multimodal Corpus of Insight Solutions. // Abstracts of the Psychonomic Society. 2019. Vol.24. P. 277-278.
574. Vladimirov I., Markina P., Makarov I. Distraction of the Executive Functions on the Impasse Stage Facilitates the Insight Problem Solving // Abstracts of the Psychonomic Society. 2018. Vol.23. P. 144.
575. Vladimirov I.Yu. Makarov I.N. From “Hmmm...” to “Aha!”: Emotional Monitoring of Representational Change // Psychology. Journal of Higher School of Economics. 2020. Vol. 17. N. 4. P. 652-676. doi: 10.17323/1813-8918-2020-4-658-681
576. Vladimirov I.Yu., Chistopolskaya A.V, Sekurtseva Yu.G., Lebed A.A. Representation Change as a Mechanism of Insight Problem Solving. Study on «Symmetrical Problems» // Abstracts of the Psychonomic Society. 2016. Vol.21. P. 120.
577. Vladimirov I.Yu., Markevitch M.O. Finding the Solution Precedes Awareness in Insight Problem Solving // Abstracts of the Psychonomic Society. 2017. Vol.22. P. 105.
578. Vladimirov I.Yu., Smirnitskaya A.V., Shushkova E.A. Monitoring the loading of executive functions while insight problem solving using a single tone paradigm // Psychology. Journal of Higher School of Economics. 2023. Vol. 20. N. 3. P. 490-499. doi: 10.17323/1813-8918-2023-3-490-499
579. Walker M.P. Liston C.L., Hobson J.A., Stickgold R. Cognitive flexibility across the sleep–wake cycle: REM-sleep enhancement of anagram problem solving // Cognitive Brain Research. 2002. Vol. 14. N. 3. P. 317-324. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(02\)00134-9](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(02)00134-9)
580. Wallach M.A., Kogan N. Modes of thinking in young children. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston, 1965. 357 p.

581. Wallas G. The Art of thought. London: Butler & Tanner Ltd., 1926. 320 p.
582. Wang S., Thompson V.A. Fluency and Feeling of Rightness: The Effect of Anchoring and Models // Psychological Topics. 2019. Vol. 28. N. 1. P. 37-72. <https://doi.org/10.31820/pt.28.1.3>
583. Warren W.H. Perceiving affordances: visual guidance of stair climbing // Journal of experimental psychology: Human perception and performance. 1984. Vol. 10. N. 5. P. 683–703. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.10.5.683>
584. Webb M.E., Little D.R., Cropper S. Once more with feeling: Normative data for the aha experience in insight and noninsight problems // Behavior research methods. 2018. Vol. 50. N. 5. P. 2035-2056. doi:10.3758/s13428-017-0972-9
585. Webb M.E., Little D.R., Cropper S.J. Insight is not in the problem: Investigating insight in problem solving across task types // Frontiers in psychology. 2016. Vol. 7. P. 1424. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01424>
586. Wegbreit E. Suzuki S., Grabowecky M., Kounios J., Beeman M. Visual attention modulates insight versus analytic solving of verbal problems // The journal of problem solving, 2012. Vol. 4. N. 2. P. 94-115. doi: 10.7771/1932-6246.1127
587. Weisberg R.W. Creativity: Understanding innovation in problem solving, science, invention, and the arts. New York, NY: Wiley & Sons, 2006. 641 p.
588. Weisberg R.W. Metacognition and insight during problem solving: Comment on Metcalfe. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 1992. Vol.18. N.2. P. 426–431. doi:10.1037/0278-7393.18.2.426
589. Weisberg R.W. On the «demystification» of insight: A critique of neuroimaging studies of insight // Creativity Research Journal. 2013. Vol. 25. N. 1. P. 1-14. <https://doi.org/10.1080/10400419.2013.752178>

590. Weisberg R.W. Toward an integrated theory of insight in problem solving // *Thinking & Reasoning*, 2015. Vol.21. N.1. P. 5–39. <https://doi.org/10.1080/13546783.2014.886625>
591. Weisberg R.W., Alba J.W. An examination of the alleged role of “fixation” in the solution of several “insight” problems. // *Journal of Experimental Psychology: General*, 1981. Vol.110. N.2. P. 169–192. doi:10.1037/0096-3445.110.2.169
592. Weisberg R.W., Alba J.W. Problem solving is not like perception: More on Gestalt theory // *Journal of Experimental Psychology: General*, 1982. Vol.111. N.3. P. 326–330. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.111.3.326>
593. Werner K., Raab M. Moving to solution: Effects of movement priming on problem solving // *Experimental Psychology*, 2013. Vol.60. N.6. P. 403–409. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000213>
594. Whittlesea B.W.A. Illusions of familiarity // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 1993. Vol. 19. N. 6. P. 1235–1253. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.19.6.1235>
595. Whittlesea B.W.A., Leboe J.P. Two fluency heuristics (and how to tell them apart) // *Journal of Memory and Language*. 2003. Vol. 49. N. 1. P. 62–79. [https://doi.org/10.1016/S0749-596X\(03\)00009-3](https://doi.org/10.1016/S0749-596X(03)00009-3)
596. Whittlesea B.W.A., Williams L.D. The discrepancy-attribution hypothesis: II. Expectation, uncertainty, surprise, and feelings of familiarity // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2001. Vol. 27. N. 1. P. 4–33. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.27.1.14>
597. Wiley J. Expertise as mental set: The effects of domain knowledge in creative problem solving // *Memory & cognition*. 1998. Vol. 26. N. 4. PC. 716–730. <https://doi.org/10.3758/BF03211392>
598. Wiley J., Jarosz A.F. How working memory capacity affects problem solving // *Psychology of learning and motivation*. Academic Press, 2012. Vol. 56. P. 185–227. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394393-4.00006-6>

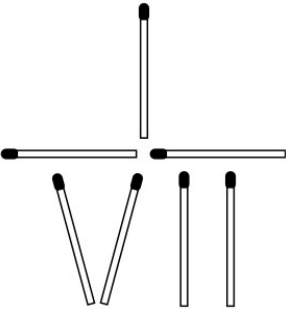
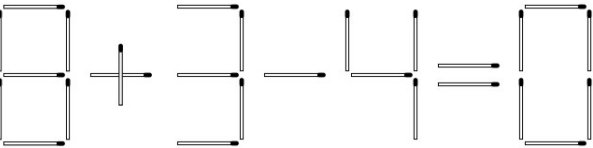
599. Wilson T.D. The proper protocol: Validity and completeness of verbal reports // *Psychological Science*. 1994. Vol. 5. N. 5. P. 249-252. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1994.tb00621.x>
600. Witkin H.A. Moore C.A., Goodenough D.R., Cox P.W. Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications // *Review of educational research*. 1977. Vol. 47. N. 1. P. 1-64. <https://doi.org/10.3102/00346543047001001>
601. Wong T.J. Capturing «Aha!» moments of puzzle problems using pupillary responses and blinks. Master's thesis. University of Pittsburgh, 2009. 87 p.
602. Woodworth R.S. *Experimental Psychology*. New York, NY: Henry Holt & Co., 1938. 823 p.
603. Wu L., Knoblich G., Luo J. The role of chunk tightness and chunk familiarity in problem solving: evidence from ERPs and fMRI // *Human brain mapping*, 2013. Vol. 34. N. 5. P. 1173-1186. <https://doi.org/10.1002/hbm.21501>
604. Wu L., Knoblich G., Wei G., Luo J. How perceptual processes help to generate new meaning: an EEG study of chunk decomposition in Chinese characters // *Brain research*, 2009. Vol. 1296. P. 104-112. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.08.023>
605. Yeh Y., Tsai J.L., Hsu W.C., Lin C.F. A model of how working memory capacity influences insight problem solving in situations with multiple visual representations: An eye tracking analysis // *Thinking Skills and Creativity*. 2014. Vol. 13. P. 153-167. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2014.04.003>
606. Zajonc R.B. Attitudinal effects of mere exposure // *Journal of personality and social psychology*. 1968. Vol. 9. N. 2p2. P. 1-27. <https://doi.org/10.1037/h0025848>
607. Zajonc R.B. Feeling and thinking: Preferences need no inferences // *American psychologist*. 1980. Vol. 35. N. 2. P. 151-175. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.35.2.151>

608. Zaleskiewicz T. Financial forecasts during the crisis: Were experts more accurate than laypeople? // Journal of Economic Psychology. 2011. Vol. 32. N. 3. – P. 384-390. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2011.02.003>
609. Zander T., Öllinger M., Volz K. G. Intuition and insight: Two processes that build on each other or fundamentally differ? // Frontiers in psychology. 2016. Vol. 7. P. 1395. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01395>
610. Zhao X., Zhang W., Tong D., Maes J.H.R. Creative thinking and executive functions: Associations and training effects in adolescents. // Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts. 2021. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/aca0000392>

## Приложения

### Приложение 1. Набор инсайтных и неинсайтных задач, значимо не различающихся по времени решения в контрольных условиях.

Задачи публикуются по диссертационной работе А.В.Чистопольской  
(Источник: Чистопольская, 2017, с. 207-208)

№	Тип задачи	Ведущий формат репрезентации	Задача
1	Неинсайтная	Визуальный	<p>Из семи спичек выложено число <math>\frac{1}{7}</math>: Превратите эту дробь в число <math>\frac{1}{3}</math>, не прибавляя и не убавляя спичек.</p> 
2	Неинсайтная	Визуальная	<p>Переместите одну спичку так, чтобы получилось равенство.</p> 
3	Неинсайтная	Вербальная	<p>Марина — сестра дочери мужа тёти дочери Татьяны. Кем приходится Марина Татьяне?</p>
4	Неинсайтная	Вербальная	<p>Три пары вместе отправились на вечеринку. Одна женщина была одета в красный, одна в зеленый и одна в синий цвет. Мужчины были и одеты также в один из этих цветов. Когда все три пары танцевали, человек в красной танцевал с женщиной в синем. "Разве не смешно, Кристина, не один из нас не танцует с</p>

			партнером, одетым в тот же цвет." Подумайте о человеке, который танцует с женщиной в красном. В какой цвета он одет?
5	Инсайтная	Вербальная	Эвкалипты нравятся Салли Лу больше, чем сосны. Она любит электрическое освещение и не любит сидеть при свечах. Люди эксцентричные вызывают у нее больше симпатий, чем уравновешенные. Как вы думаете, кто Салли Лу по профессии - экономист или бухгалтер?
6	Инсайтная	Вербальная	Кирилл провел три дня в больнице. Он не был болен и не получил травму, но во время выписки его пришлось нести. Почему?
7	Инсайтная	Визуальная	Девушка имеет четыре части цепи. Каждая часть состоит из трех звеньев. Необходимо сомкнуть звенья в замкнутую цепь (как ожерелье). Открыть звено стоит 2 цента, замкнуть - 3 цента. Она имеет только 15 центов. Как это сделать?
8	Инсайтная	Визуальная	Организовать 6 одинаковых карандашей, таким образом, чтобы получилось 4 одинаковых треугольника, стороны которого равны.  

## Приложение 2. Наборы серийных квазиинсайтных задач

В приложении систематизированы числовые наборы для модифицированных серийных задач Лачинсов на переливание (необходимо отмерить указанное количество воды с помощью предложенного набора сосудов с обозначенной ёмкостью). Числа до дроби – ёмкость мерных сосудов, число после дроби – требуемый объём. Задачи публикуются по квалификационной работе Д.М.Кабановой (Источник: Кабанова, 2015, с. 38)

серия	Варианты серий с установкой			
задача	39 22 2 /13	39 22 2 /13	39 22 2 /13	39 22 2 /13
	37 19 5 / 8	37 19 5 / 8	37 19 5 / 8	37 19 5 / 8
	31 17 2 /10	39 22 4 / 9	31 17 2 / 10	39 22 4 / 9
	39 22 4 / 9	31 17 2 / 10	39 22 4 / 9	31 17 2 /10
	33 20 3 / 7	33 20 3 / 7	33 20 3 / 7	33 20 3 / 7
	29 14 2 /11	29 14 2 / 11	29 14 2 / 11	29 14 2 /11
	27 9 4 / 10	27 9 4 / 10	27 9 4 / 10	27 9 4 /10
	<b>28 7 5 / 12</b>	<b>28 7 5 / 12</b>	<b>20 13 6 / 14</b>	<b>20 13 6 /14</b>
серия	Варианты серий без установки			
задача	39 14 2 /18	39 14 2 / 18	39 14 2 /18	39 14 2 / 18
	31 10 6 /11	31 10 6 / 11	31 10 6 /11	31 10 6 / 11
	25 11 5 /10	29 16 5 / 8	29 16 5 / 8	25 11 5 / 10
	29 16 5 / 8	25 11 5 / 10	25 11 5 /10	29 16 5 / 8
	35 7 2 /16	35 7 2 / 16	35 7 2 /16	35 7 2 / 16
	24 13 6 /17	24 13 6 / 17	24 13 6 /17	24 13 6 / 17
	23 11 7 / 9	23 11 7 / 9	23 11 7 / 9	23 11 7 / 9
	<b>28 7 5 / 12</b>	<b>28 7 5 / 12</b>	<b>20 13 6 / 14</b>	<b>20 13 6 / 14</b>



### Приложение 3. Набор задач на разрешение языковой неоднозначности

Набор задач подготовлен совместно с А.Б.Кутузовой. В скобках дан ответ или пара (ответ и уводящий от решения вариант разрешения языковой неоднозначности).

#### ЛЕКСИЧЕСКАЯ ОМОНИМИЯ

Каким патроном не зарядишь ружье? (Патроном, в который ввертывается электрическая лампочка.)

В какой клетке не держат птиц и зверей? (В грудной.)

В каких лесах не водится дичь? (В строительных.)

Из какого крана не берут воду? (Из подъемного.)

Каким поясом нельзя подпоясаться? (Земным.)

Когда лошадь покупают, какая она бывает? (купить/купать)

Она пошла и ее съели. О ком это? (Это шахматная пешка, которую съели на одном из черно-белых полей)

Человек строил дом. Вдруг он рухнул. Тем не менее, человек не пострадал и совсем не огорчился. Он спокойно начал строить дом заново. Что произошло? (Человек строил карточный домик.)

В одной сибирской деревне как-то раз летом четыре мужика и баба сидели за столом в избе. Сидели они уже давно, и от всех сильно пахло алкоголем. Чуть позже мужики, как водится, устроили драку – но бабу при этом не трогали. Когда все успокоились - посидели еще немного за столом и разошлись по домам. Однако бабы с ними не было – она не выходила вместе с ними на улицу, но и дома ее не оказалось.

Что случилось с бабой? (баба/ ромовая баба)

Старик Сэм очень любил баранину. Но поесть ее ему удавалось редко: он был беден, жил рядом с морем и скалами, где дикие бараны встречались редко, и поймать хотя бы одного барашка было огромной удачей. До ближайшего города ехать было очень долго. Однажды утром он посмотрел в окно и увидел множество маленьких барашков совсем недалеко от дома, но, вместо того, чтобы скорее поймать хотя бы одного на обед, грустно вздохнул и отошел от окна.

Почему Сэм отказался полакомиться бараниной? (барашки/барашки на волнах)

Люси работала на почте. Каждое утро она проходила до работы пешком 2 километра. Она очень любила свою работу и никогда не пропускала ее. Когда ей случалось заболеть, она расстраивалась, что приходилось сидеть дома. Однажды она вышла утром на улицу и услышала явные звуки боя совсем недалеко от дороги, по которой она всегда ходила. Но ее не испугала возможность быть случайно убитой, она не стала искать убежища, а решила, чего бы ей это ни стоило, прийти на работу.

Почему она так поступила? (бой/бой часов)

Как-то раз в одной деревушке был огромный урожай фруктов. Их было настолько много, что люди только и делали, что собирали фрукты и варили варенья. Старый фермер, живший как раз в этой деревне, тоже удивлялся

невиданному урожаю – весь его дом уже был завален фруктами, и нужно было срочно начинать варить варенье. Наконец, варенье было сварено, и тут старый фермер обнаружил упавший под стол гранат. Он пролежал там как минимум два месяца, но не было заметно никаких следов порчи. Однако когда фермер решил его попробовать, то сломал себе зуб.

Что случилось с гранатом? (гранат/камень гранат)

Григорий давно работал художником в одной компании. Ему часто приходилось работать с графиками. Один из графиков особенно волновал Григория – график был новый. Этот график очень важен для фирмы, и от него зависело, будет Григорий работать дальше в компании или нет. Григорий часто смотрел на него, пытаясь найти изъяны в работе, и боялся увольнения. График был идеален во всех отношениях.

Что это был за график? (график/профессия график)

Как - то раз Маша пошла в лес собирать грибы и ягоды. Ей очень повезло – грибов было много, и корзина наполнилась быстро. С ягодами дело пошло немного медленнее, но, в конце концов, вторая корзинка тоже наполнилась, и Маша направилась домой. Внезапно начался дождь. Дорога домой была долгая и глинистая, Маша вымокла до нитки. У Маши был дождевик, но она не смогла его надеть.

Почему Маша не смогла надеть дождевик? (дождевик/гриб-дождевик)

Жена Аркадия готовила на редкость отвратительную еду, но Аркадий очень любил жену и ел все, что она ему готовила. Однажды к ним в дом пришли родственники, и жена приготовила для них несколько блюд. Гости, попробовав еду, набросились на жену с упреками в том, что она плохо кормит своего мужа. Вместо упреков жене, Аркадий запил – и еда уже не казалась ему такой невкусной. Однако никто не упрекал его за пьянство. Жена так и не поняла, почему он запил.

Нужно ли Аркадию бросать пить? (запить/запить еду)

Как-то раз зимой Мише стало скучно, и он решил позвать Машу на прогулку. Из окна Мишиного дома был виден новый большой каток. Миша позвонил Маше и пригласил ее покататься на коньках, и Маша согласилась.

Несмотря на то, что каток у дома Миши работал, ребята поехали на каток в другой конец города. Как вы думаете, почему они так поступили? (каток/каток для асфальта)

Толя любил животных, и его работа была связана с наблюдением за ними. Особенно он любил обезьян. Однажды он целый день провел в наблюдении за клетками. Клеток было очень много. Животные в тот день были необычайно тихие – они ни разу не подали голоса и вообще вели себя так, словно не замечали Толи. Однако они были полностью здоровы. Закончив наблюдение, Толе пришлось перенести клетки в другое помещение - и он это сделал всего лишь в один заход. Как у Толи получилось это сделать? (клетки/клетки живые)

Во дворе одного пятиэтажного дома у каждого из подъездов стояло по лавке. Однажды утром во дворе случилось странное событие: у лавки, которая стояла у последнего подъезда, собрались несколько человек - они молча стояли и смотрели на нее. Несмотря на то, что все другие лавки были пустые, люди не расходились, а стояли только у одной лавки.

Почему люди вели себя так странно? (лавка/лавка-магазин)

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОМОНИМИЯ

На одном предприятии было два телефонных аппарата - исправный и неисправный. Однажды сторожу было необходимо позвонить домой и спросить о здоровье своей жены - ей утром нездоровилось – и он пошел искать

исправный телефон. Сторож не знал, какой из телефонов работает. Сначала он подошел к сломанному аппарату – и, потерпев неудачу, пошел дальше. Потом он подошел к рабочему – но, вместо того, чтобы спросить о здоровье, начал почему-то говорить о неисправном станке, который увидел несколько минут назад. Неисправный станок так взволновал его, что он совершенно забыл про здоровье жены.

В чем причина такого поведения сторожа? (рабочий телефон/рабочий)

Девочки Оля и Лена жили в соседних квартирах. Они были подругами, их мамы были подругами, а папы были друзьями. Однажды зимой папы Оли и Лены пошли на рыбалку вместе. Олин папа пришел домой поздно и без рыбы, а Ленин совсем не пришел домой. Однако Лена и ее мама ничуть не беспокоились и не нашли в этом ничего необычного.

Почему Лена и ее мама реагировали так спокойно? (Папа Лены/Ленин)

В одном большом доме жила семья с тремя детьми. Однажды в их доме случился большой пожар. Дом сгорел не полностью, и всем членам семьи удалось спастись. Однако, большая часть предметов мебели, одежды и других необходимых вещей спасти не удалось. Было известно, что у взрослых из обуви осталась по две пары; детская сгорела полностью. Вся семья пришла к родственникам на ночлег. Когда они вошли в дом родственников, все увидели, что у каждого из детей была дополнительная пара обуви.

Откуда у детей взялась обувь? (Детская обувь/детская)

У Марины было два любимых платья: одно парадное, для торжественных случаев, и одно обычное, ничем не примечательное платье. Однажды она готовилась к приему важных гостей и хотела надеть платье для торжеств, но оказалось, что оно испачкано. Времени оставалось совсем немного, но Марина успела приготовить ужин, принести цветы и заняться платьем. Ей удалось привести в порядок парадное, оно было идеально чистым.

Но гостей Марина встретила в обычном платье.

Почему Марина не надела парадное платье?(парадное платье/парадное)

У Ани был один золотой и два серебряных колокольчика. У Юли было три серебряных колокольчика. Золотые колокольчики девочки ценили выше серебряных колокольчиков. Но когда Юля предложила поменять один из своих серебряных колокольчиков на Анин золотой, Аня с радостью согласилась.

Теперь у Ани было три серебряных колокольчика, а у Юли - один золотой и два серебряных колокольчика.

Почему Аня поменялась с Юлей?(золотой/золотой колокольчик)

## СИНТАКСИЧЕСКАЯ ОМОНИМИЯ

Пятеро друзей спорили между собой, можно ли сделать от двух до трех сотен приседаний менее чем за одну минуту. Четверо друзей утверждали, что нельзя. Но пятый был полностью уверен в том, что это возможно, и он оказался прав.

Как такое возможно? (от 2 до 300)

В компании друзей, одному пришло в голову предложить им спор:

- Ребята, я сейчас поставлю бутылку посреди комнаты и вползу в нее.

И ему это удалось... он выиграл.

Как он это сделал? (вполз в комнату)

На одной из оживленных улиц города случилась необычная авария: велосипед разбил грузовик. Но для этого города это было обычное явление: велосипедистов стало слишком много, аварии на дорогах участились. Об этом писали в газетах и упомянули в ежедневных новостях. Водитель грузовика не только не предъявил претензий велосипедисту, но и заплатил ему.

Почему водитель грузовика так поступил? (грузовик разбил велосипед)

Был теплый летний вечер. Муж ехал с работы забирать жену домой. По дороге домой жена спросила мужа:

- Ты едешь прямо с работы?

Муж, немного помедлив, ответил:

- Нет, сегодня у меня выдался выходной, и я был дома.

Муж не соврал.

Как такое возможно? (забирал жену с работы)

Один юноша очень хотел познакомиться с девушкой, которую часто видел во дворе. Однажды он встретил бабушку этой девушки и заговорил с ней. Он спросил у ее бабушки, сколько ей лет; кроме этого, узнал, как зовут девушку, и какие цветы ей нравятся. На следующий день он встретил эту девушку во дворе и подарил ей цветы.

Несмотря на разговор с бабушкой, юноша так и не узнал, сколько девушке лет.

Почему так получилось? (узнал возраст бабушки)

Главный инженер, придя на работу, застал директора у себя в кабинете. Несмотря на это, инженер молча прошел к себе в кабинет, сел в кресло и, нисколько не боясь выговора, начал читать газету.

Почему инженер вел себя так неосмотрительно? (директор был в своем кабинете)

Студенты и преподаватель уточняли дату зачета. Преподаватель предложил студентам прийти на зачет во вторник. Но студенты пришли сдавать зачет в пятницу. Преподаватель уже ждал их.

Как получилось так, что все пришли на зачет в пятницу, а не во вторник? (во вторник договаривались)

Коля часто интересовался историей своей семьи и знал очень хорошо историю своих предков. Его прабабушка дожила до 99 лет, прадедушка жил до 95 лет, бабушка жила до 94 лет, дедушка умер в 97 лет. Отец его умер, когда ему было всего 17 лет. Маме же недавно исполнилось 47 лет. Пересматривая старые фотографии, он неожиданно наткнулся на фотографию отца, где было написано: «С 25-летием». Мама подтвердила, что на этой фотографии отцу 25 лет.

Как такое возможно? (17 лет было сыну)

### СЕМАНТИЧЕСКАЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ.

Не так давно стал известен факт попадания в большинство водопроводных систем опасного химиката. Этот химикат бесцветный, безвкусный и не имеет запаха. Правительство не предприняло никаких попыток борьбы с этим заражением. Данный химикат называется дигидрогена монооксид (*Dihydrogen monoxide*). Химикат используется для следующих целей:

- В производстве как растворитель и охладитель
- В ядерных реакторах
- В производстве пенопласта
- В огнетушителях
- В химических и биологических лабораториях
- В производстве пестицидов
- В искусственных пищевых добавках
- 

Опасность этого вещества заключается в следующем:

- Химикат присутствует в составе кислотных дождей
- Вызывает эрозию почвы



- Ускоряет коррозию металлов и вредит большинству электроприборов при попадании внутрь
- Длительный контакт с химикатом в его твёрдой форме приводит к серьёзным повреждениям кожи человека
- Контакт с газообразной формой химиката приводит к сильным ожогам
- Вдыхание даже небольшого количества химиката грозит смертельным исходом
- Химикат обнаружен в злокачественных опухолях, нарывах, язвах и прочих болезненных изменениях тела
- Химикат развивает стойкую зависимость; жертвам при воздержании от потребления этого вещества грозит смерть в течение 168 часов.

Несмотря на эти опасности, это вещество активно и безнаказанно используется в индустрии. Многие корпорации ежедневно получают тонны химиката через специально проложенные подземные трубопроводы. Люди, работающие с химикатом, как правило, не получают спецодежды и инструктажа. Отработанный химикат тоннами выливается в реки и моря.

О каком веществе идёт речь? (Вода.)

На одном участке двухпутная железная дорога ныряет в туннель и сменяется однопутной. Разминуться внутри туннеля поездам негде. Прошлым летом в туннель с одной стороны на полной скорости влетел поезд. Другой поезд влетел на полной скорости с другой стороны. Никакого столкновения не произошло. Почему? (Поезда влетели в туннель в разное время.)

Собака была привязана к десятиметровой веревке, а прошла триста метров. Как ей это удалось? (Она ходила внутри круга с радиусом 10 м/веревка другим концом не была привязана ни к чему.)

Человек внимательно посмотрел в окно 33-го этажа, затем распахнул его и прыгнул через подоконник. Он беспрепятственно приземлился с другой стороны окна, не получив при этом никаких повреждений. Парашют и т.п. приспособления не использовались. Как такое возможно? (Человек работал мойщиком стекол и прыгнул внутрь здания)

Был ясный солнечный день, и Джейн решила сводить трехлетнюю Салли в парк. Когда они пришли, Джейн раскрыла над собой зонтик от солнца и смотрела, как Салли играет в траве неподалеку. Внезапно огромный ротвейлер бросился прямо к Салли. Вместо того, чтобы поднять тревогу, Джейн спокойно наблюдала за этим. Почему? (Салли была сучкой ротвейлера, а приближавшаяся собака - ее другом.)

Супружеская пара направлялась в город, когда в их машине закончился бензин. Мужчина, убедившись, что его жена закрыла окно и заперла двери автомобиля, отправился за помощью. Возвратившись, он обнаружил, что супруга мертва, а в машине находится незнакомец. При этом никаких повреждений у автомобиля не было обнаружено, а окна и двери оставались закрытыми. Как умерла женщина, и что делал незнакомец? (Женщина умерла во время родов. Незнакомцем в машине был ребенок.)

Пятеро мужчин двигались по деревенской дороге. Начался дождь. Четверо мужчин пошли быстрее. Пятый шагов не ускорил. Несмотря ни на что, он остался сухим, а четверо других промокли. Они вместе пришли туда, куда собирались. Все они полагались только на ноги

Как такое могло произойти? (Четверо мужчин несли пятого в гробу.)

В полдень на улице молодая женщина подошла к мужчине. Не сказав ни слова, она надолго припала к его губам своими. Она никогда раньше его не видела и не знала, кто он. Он не показался ей привлекательным, и она ничего

не заработала на этом. Зачем же она это сделала? (Она делала ему искусственное дыхание.)

Однажды утром мужчина замечает, что в одной из шин его машины совсем нет воздуха. Всё же он садится в машину и едет 150 км к своему клиенту. После визита он возвращается обратно. Хотя он не накачивал шину, он мог передвигаться на своем авто без проблем.

Почему он мог ездить на автомобиле? (спущенная шина была на запасном колесе)

Действие происходит в 555 номере на пятом этаже пятизвездочного отеля. Человек встал с постели, помылся, оделся, выпел чашечку кофе, вышел на балкон и обнаружил, что стоит без брюк. Что с ним произошло? (Этот человек – женщина. Она может и не надевать брюк, а ходить в юбке. )

Летчик выпрыгнул из самолета без парашюта. Как он смог остаться невредимым после приземления на твердый грунт? (Самолет стоял на взлетной полосе)