

Санкт-Петербургский государственный университет

ШАРКОВА Дарья Александровна

Выпускная квалификационная работа

Психофизиологические корреляты процесса принятия решения

Уровень образования: Специалитет

Направление 37.35.01 «Клиническая психология»

Основная образовательная программа СМ.5029.2015 «Клиническая психология»

Научный руководитель:
старший преподаватель кафедры
медицинской психологии и
психофизиологии, к.пс.н.,
Короткова Инга Сергеевна

Рецензент:
доцент кафедры клинической
психологии и психологической
помощи РГПУ им. А.И. Герцена,
к.пс.н.,
Круглова Надежда Евгеньевна

Санкт-Петербург
2021

АННОТАЦИЯ

Теория двойных процессов мышления различает два типа мыслительных процессов: интуитивные и аналитические. В настоящее время не существует единой разработанной теории, а имеющиеся данные о взаимодействии двух типов мышления часто противоречат друг другу. Цель исследования состояла в изучении процесса принятия решений в рамках теорий двойного процесса мышления.

Мы предположили, что в процессе принятия решений люди могут бессознательно обнаруживать конфликт между ответами, обусловленными разными типами мыслительных процессов. Мониторинг конфликтов и последующая мобилизация нейрокогнитивных ресурсов, сопровождающие аналитическое мышление, будут проявляться в изменении амплитуд вызванных потенциалов (P2, P3) и увеличении времени оценки конфликтных силлогизмов по сравнению с неконфликтными.

В качестве психофизиологических коррелятов мыслительных процессов были использованы вызванные потенциалы мозга (ВП), регистрирующиеся при оценке логичности вывода 4х типов силлогизмов: неконфликтных (действительных правдоподобных / недействительных неправдоподобных) и конфликтных (недействительных правдоподобных / действительных неправдоподобных). Также регистрировалось время при оценке логичности силлогизма. Для оценки правдоподобности силлогизмов была использована 5-балльная шкала Лайкерта представляющая собой градацию смайликов от «совсем не нравится» до «очень нравится».

В исследовании приняли участие 33 человека в возрасте от 21 до 38 лет (средний возраст 24,85 года). Обработка данных проводилась с использованием математических методов: описательной статистики, критериев Фридмана и Т-Вилкоксона, многомерного дисперсионного анализа.

В ходе работы были получены данные, которые могут свидетельствовать о наличии двух типов процесса мышления. Это демонстрируют различия в среднем времени принятия решений при оценке силлогизмов и корректности

оценки в силлогизмах неконфликтной и конфликтной групп. При анализе вызванных потенциалов выявлены отличающиеся значения амплитуд положительных пиков P2 и P3 при оценке конфликтных силлогизмов по сравнению с неконфликтными. Это является свидетельством раннего обнаружения конфликта от ответов двух типов процесса мышления. Таким образом, эти данные подтверждают модель параллельной конкуренции и гибридную модель.

Ограничениями исследования можно считать небольшую выборку, высокий уровень образования участников, время предъявления стимульного материала.

ABSTRACT

The dual process theory distinguishes two types of reasoning processes: intuitive and analytical. But there is no unified theory of dual processes, and the available data on the interaction of the two types of thinking often contradict each other. The purpose of the research is to study decision-making and checking the existing data of foreign researchers on the Russian sample.

We hypothesized that in the decision-making process, people may unconsciously detect conflict between responses from different types of thinking process. Conflict monitoring and subsequent mobilization of neurocognitive resources accompanying analytical thinking will be manifested in a change in the amplitudes of the evoked potentials (P2, P3) and an increase in the time for assessing conflict syllogisms compared to non-conflict ones.

We measured evoked potentials during syllogisms decision process of four types: non-conflict (valid believable / invalid unbelievable) and conflict (invalid believable / valid unbelievable). We also used the smiley/sad faces represented a 5-point Likert scale and tracked decision time.

The study involved 33 people aged 21 to 38 (average age 24,85). Data processing was carried out using mathematical methods: descriptive statistics, the Friedman test, the Wilcoxon signed-rank test, multivariate analysis of variance.

Data were obtained that may indicate the presence of two types of reasoning process. This is demonstrated by the differences in the average decision-making time when assessing the syllogism and the correctness of the assessment in the syllogisms of non-conflict and conflict groups. The analysis of the potentials revealed different values of the amplitudes of the positive peaks P2 and P3 in the assessment of conflict syllogisms compared to non-conflict ones. This is evidence of early detection from two types of thinking process. Thus, these data support the parallel competition model and the hybrid model.

The limitations of the study can be considered a small sample, a high level of education of the participants, and the time of presentation of the stimulus material.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	2
ABSTRACT	4
ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА 1. Обзор литературы по проблеме исследования	10
1.1 Теоретические подходы к анализу процесса принятия решений	10
1.1.1 Процесс принятия решений как механизм обнаружения и разрешения конфликта.....	10
1.1.2 Теории двойного процесса мышления.....	12
1.1.2.1 Взаимодействие процессов мышления Типа 1 и Типа 2.....	18
1.1.2.2 Ошибки в типах обработки процессов мышления	24
1.1.3 Понятие конфликта в теориях двойного процесса мышления....	26
1.2 Психофизиологические методы оценки процесса принятия решений	32
1.2.1 Анализ сенсомоторной реакции	32
1.2.2 Анализ кожно-гальванической реакции	36
1.2.3 Окулография	39
1.2.4 Электроэнцефалография	41
1.2.5 Методы нейровизуализации	44
ГЛАВА 2. Методы и организация исследования.....	52
2.1 Описание выборки исследования	53
2.2 Описание стимульного материала.....	53
2.3 Описание условий и процедуры исследования.....	58
2.4 Используемые методы математического анализа.....	61
ГЛАВА 3. Результаты исследования и их обсуждение.....	63
3.1 Результаты исследования	63

3.1.1 Результаты сравнения корректности оценки разных типов силлогизмов	63
3.1.2 Результаты сравнения времени принятия решения при оценке разных типов силлогизмов	65
3.1.3 Результаты сравнения рейтинга симпатий при оценке правдоподобных и неправдоподобных силлогических утверждений	68
3.1.4 Результаты обработки вызванных потенциалов мозга при оценке разных типов силлогизмов	70
3.2 Обсуждение результатов	79
ВЫВОДЫ	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
СПИСОК ИСОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	92
ПРИЛОЖЕНИЯ	97
Приложение А	97
Приложение Б	98
Приложение В	99
Приложение Г	100
Приложение Д	101
Приложение Ж	102
Приложение К	103

ВВЕДЕНИЕ

В фокусе клинической психологии процесс принятия решения представляет собой один из компонентов обеспечивающих произвольную регуляцию деятельности и поведения. Этот процесс отражает способность индивида к осознанному выбору, а значит, является диагностически значимой переменной (Конопкин О.А., 2008; Шеховцова Е.С., Дубинский А.А., 2018).

Ряд исследователей полагает, что принятие решений происходит посредством взаимодействия двух типов процессов мышления: аналитических (которые зависят от рабочей памяти), и интуитивных (являющихся автономными и независимыми от рабочей памяти) (Bronstein M.V. et al., 2019). Ответ от интуитивных процессов дается быстро, отражая наиболее типичные, стереотипные представления о решении определенной задачи и сообщает нам о правдоподобности результатов. Ответ от аналитических процессов предполагает тщательную обработку всех входных данных и отражает действительность вывода, т. е. его логическую закономерность. В рамках теорий двойного процесса мышления, в процессе принятия решения предполагается выявление и разрешение конфликта между интуитивными и аналитическими процессами, при их несогласующихся ответах.

Аналитические обзоры и исследования по теории двойных (дуальных) процессов мышления в нашей стране относительно немногочисленны. На момент написания данной работы актуальных исследований по изучению психофизиологических коррелят интуитивных и аналитических процессов в России обнаружить не удалось. Между тем проведение анализа научной литературы по этой теме и исследования психофизиологических коррелят описанных процессов может внести значительный вклад в изучение психики человека и способствовать большей объективности данных в психологии.

Интерес в изучении процесса принятия решений в рамках описанной теории представляется также для клиники. Например, в недавних исследованиях лиц с шизофренией было выдвинуто предположение, что бред является результатом дисбаланса между двумя процессами мышления

(Speechley W.J., 2012; Speechley W.J. at el., 2013). Мониторинг конфликтов и последующая мобилизация нейрокогнитивных ресурсов поддерживают аналитическое мышление. У людей с шизофренией может наблюдаться дефицит описанных составляющих. Эти недостатки могут препятствовать аналитическому мышлению и, таким образом, порождать когнитивные искажения, которые вызывают иллюзии (Speechley W.J. at el., 2010). В более поздних моделях этот процесс описывается, как снижение метакогнитивной способности отражать свои убеждения, пересматривать их в ответ на доказательства, а также генерировать и рассматривать альтернативы. Авторы говорят, что позитивная симптоматика (бред, тревога, иллюзии) у людей с шизофренией может возникать при чрезмерной зависимости от процессов интуитивного мышления и неспособности отвергнуть интуицию с помощью аналитических процессов мышления (Ward T., Garety P.A., 2019). Более глубокое понимание связей между этими недостатками и предубеждениями в отношении рассуждений может в будущем лечь в основу коррекционных мероприятий, направленных на позитивную симптоматику шизофрении, в частности, бреда. Но для этого необходимо рассмотреть правомерность выдвинутых идей относительно необходимости наличия дефицита, понимание того, является ли он первопричиной в процессе бреда или же в процессе могут участвовать другие процессы (Bronstein M.V. at el., 2019).

Таким образом, изучение психофизиологических коррелят процесса принятия решений является актуальной проблемой психологической науки в целом и клинической психологии в частности.

Целью данной работы явилось изучение психофизиологических коррелят процесса принятия решения. Теоретическую основу исследования составили теории двойного процесса мышления (dual process theory) следующих авторов: Д. Канемана (Kahneman D., Frederick S., 2002; Kahneman D., 2011), Дж. Эванса (Evans J.S.B.T., 2011, 2018; Evans J.S.B.T., Stanovich K.E., 2013), К. Становича (Stanovich K.E., 2011; Stanovich K.E., Toplak M.E., 2012), В. Де Нейса (De Neys W., Glumicic T., 2008; De Neys W. at el., 2010).

Объект исследования: когнитивная сфера, мышление.

Предмет исследования: процесс принятия решений.

Гипотеза исследования состояла в том, что логическая обработка силлогических рассуждений конфликтного (действительные неправдоподобные / недействительные правдоподобные) типа отличается от обработки неконфликтных (действительные правдоподобные / недействительные неправдоподобные) силлогизмов и характеризуется увеличением среднего времени принятия решения при оценке конфликтных силлогических задач по сравнению с неконфликтными, а также изменением характеристик вызванных потенциалов в лобном, центральном и теменном отведении.

Также ожидалось, что правдоподобные силлогические заключения будут оцениваться испытуемыми как более привлекательные, то есть они будут иметь более высокую оценку в рейтинге симпатий по шкале Лайкерта.

В соответствии с поставленной целью и гипотезами были сформулированы следующие *задачи*:

1) Анализ психофизиологических коррелятов процесса принятия решения (вызванные потенциалы) при оценке конфликтных и неконфликтных силлогизмов в лобном, центральном, и теменном отведениях;

2) Анализ среднего времени принятия решения при оценке конфликтных и неконфликтных силлогизмов;

3) Анализ корректности оценки конфликтных и неконфликтных силлогизмов;

4) Оценка рейтинга симпатий испытуемых относительно правдоподобности заключений силлогизмов;

5) Изучение влияния социально-демографических характеристик на процесс принятия решений.

ГЛАВА 1. Обзор литературы по проблеме исследования

1.1 Теоретические подходы к анализу процесса принятия решений

В первой подглаве данной работы будут рассмотрены теории двойного процесса мышления, в рамках которых описывается процесс принятия решений. Будут описаны преимущества этого направления, отличительные особенности и основные идеи.

1.1.1 Процесс принятия решений как механизм обнаружения и разрешения конфликта

Понятие «решение» в русском языке имеет несколько значений:

- 1) все альтернативы имеющегося выбора;
- 2) сам процесс поиска наиболее благоприятного варианта;
- 3) один конкретный результат выбора (Петровский А.Б., 2009).

Говоря про процесс принятия решений, можно отметить, что он соотносится со смысловым уровнем, т. е. включает в себя целеполагание (процесс выбора одной или нескольких целей), и с операционально-техническим, охватывающим выбор способов достижения целей, составление конкретных алгоритмов действий, их оценку и реагирование в текущей ситуации (Шеховцова Е.С., Дубинский А.А., 2018).

Зачастую, решение отождествляется с задачей выбора, которая постоянно встречается в жизни человека. В ситуациях, с которыми мы хорошо знакомы, т. е. стереотипными, решение происходит быстро, интуитивно, аналогично прошлому опыту. В необычных и незнакомых, что встречается реже, требуется более глубокий анализ, последовательное рассмотрение всех альтернатив (Петровский А.Б., 2009). При всем этом, человеческие рассуждения не застрахованы от ошибок. Несмотря на то, что мы способные на впечатляющие аналитические способности, люди подвержены ошибкам и искажениям, как в интуитивном понимании, так и в умозаключениях (Stupple E.J.N. et al., 2013).

Изучением процесса принятия решений занимаются многие дисциплины, в числе которых и когнитивная психология (Петровский А.Б., 2009). За последние десятилетия когнитивная психология приобрела большее понимание познавательных процессов, что привело к появлению универсальной модели мышления и принятия решений - теории двойных процессов (Croskerry P., 2009). В общих чертах, теория качественно отделяет типы обработки: быстрые процессы, не зависящие от когнитивных способностей суждения (эвристический ответ) от медленных, задействующих когнитивные ресурсы (аналитический ответ) (Stupple E.J.N. at el., 2013). Двухпроцессные подходы не просто объясняют, почему мы эффективно рассуждаем над одними проблемами, а плохо над другими, они также фиксируют внутренние конфликты, возникающие в суждениях и рассуждениях, когда аналитические процессы людей сталкиваются с эвристическими, основанными на интуиции (Bonner C., Newell B.R., 2010).

Теория предоставляет общую схему для понимания разнообразных теоретических подходов, которые были приняты в прошлом, а главное, пытается объяснить, почему мы проявляем склонность к предвзятости и убеждениям в процессе принятия решения (Stupple E.J.N. at el., 2013). О разнообразии и отличительных особенностях разных теорий двойного процесса будет подробно написано в части 1.1.2.

Идея о том, что теория двойных процессов наиболее полно отражает процесс принятия решений, находит подтверждение исходя из различных источников:

- 1) эксперименты, в которых предполагается воздействие лишь на один тип обработки, не затрагивая другой (например, для увеличения / уменьшения усилий по так называемой логической обработке с помощью инструкций, мотивации, одновременных задач) (Evans J.S.B.T., Stanovich K.E., 2013): было доказано, что участники с более высокими способностями будут подавлять предубеждения, основанные на интуиции только тогда, когда им специально

дана логическая аргументация и сделаны необходимые выводы (Evans J.S.B.T., 2011);

2) данные нейровизуализации, демонстрирующие активность различных областей мозга при разных типах обработки: со стороны неврологических расстройств, связанных с базальными ганглиями (болезнь Паркинсона и болезнь Хантингтона) демонстрируется снижение в интуитивном мышлении (Croskerry P., 2009). Исследования Либермана с фМРТ (Lieberman M.D., 2000) определили участки мозга, которые, вероятно, являются анатомическими субстратами интуитивного и логического мышления. Аналогичное функциональное различие было выявлено нейрофизиологическими исследованиями на обезьянах;

3) психометрический подход, который демонстрирует выборочные корреляции: обработка Типа 2, дающая логический ответ, сильно связана с когнитивными способностями, в то время как обработка Типа 1 – нет (Evans J.S.B.T., Stanovich K.E., 2013).

Таким образом, процесс принятия решений в этом ключе представляет собой процесс, включающий в себя мониторинг, обнаружение и разрешение конфликта между двумя типами мышлениями (Bonner C., Newell B.R., 2010).

1.1.2 Теории двойного процесса мышления

Идея о наличии двух типов мышления существовала давно. Мысли о разделении на логическое и интуитивное мышление отмечались у таких философов как Платон, Аристотель, Юм, Кант и др. (Morsanyi K., Handley S.J., 2012; Croskerry P., 2009). Первым теоретиком, вынесшим идею о наличии 2х типов мышления в широкое распространение, считается **Уильям Джеймс**. В 1890 году американский философ и психолог выдвинул предположение: рассмотрение одних и тех же феноменов возможно с помощью интуитивного и рационально-логического мышления (Воюцкая А.А., 2019).

Интуитивное мышление наделялось им следующими характеристиками: произвольность, связанность с автоматизмами и подсознанием,

поверхностная обработка. Рационально-логическое наоборот ориентируется на более глубокую обработку информации, точность и внимание к деталям, за счет чего протекает медленнее, чем первый описанный тип (Воюцкая А.А., 2019). Можно отметить, что главным критерием в разделении на процессы у Джеймса выступает сознательность усилий обработки.

Работы Джеймса стали отправной точкой в развитии теорий двойного процесса. Его идеи получили своё продолжение во многих областях: обучение, социальная психология (Gawronski B., Creighton L.A., 2013), рассуждение и принятие решений, психология мышления (Evans J.S.B.T., 2011).

В 1975 году профессор когнитивной психологии Плимутского университета **Джонатан Эванс** предложил свою трактовку теории двойного процесса. Он выделил у людей два процесса, которые назвал обработка Типа 1 и Типа 2 (Evans J.S.B.T., 2011). Тип 1: быстрый, с высокой способностью к обработке данных, при этом независимый от рабочей памяти и когнитивных способностей. Тип 2: медленный, с низким объемом обработки и сильно зависимый от рабочей памяти и связанных с индивидуальными различиями когнитивных способностей. Важным в процессе обработки информации Типа 2 является понятие гипотетического мышления, которое подробнее будет рассмотрено далее. В теории Эванса главным критерием выступает связь с ресурсами рабочей памяти и объемом обработки.

В 1986 году **Ричард Петти** и **Джон Качиоппо** разработали модель вероятности сознательной обработки информации в рамках социальной психологии, где описывается два различных пути возникновения убеждений, а также связанных с ними решений. Согласно предположению Петти и Качиоппо, убеждение может формироваться исходя из центрального или периферийного пути (Gawronski B., Creighton L.A., 2013). При центральном пути формирования информация подвергается тщательному анализу, что требует большой когнитивной работы. Цель центрального пути при наличии компетенции и мотивации человека – проверить убедительность информации. При периферийном пути оцениваются отдельные признаки сообщения, т. е.

оценивается скорее общее впечатление, полученное ассоциативным путем. Периферийный путь использует аргументативно не значимые элементы поступающей информации, опираясь на которые можно сделать вывод относительно убедительности этого сообщения без его серьезного осмысления. При этом авторы отмечают, что более устойчивые мнения формируются при применении центрального пути (Петти Р., Качиоппо Д., 2000).

Изначально пути возникновения убеждений противопоставлялись друг другу. Сейчас же можно заметить тенденцию рассматривать их работу как взаимодействие (Morris J.D. et al., 2005). Наиболее важным критерием в данной теории выступает степень обработки информации.

Американско-израильский психолог и автор учения о поведенческой экономике **Дэниэл Канеман** воспринял идеи, описываемые У. Джеймсом, и продолжил изучение этих процессов. Свою теорию он назвал теорией дуального процесса (dual processes theory), а описанные типы мышления интуитивным пониманием и логическим рассуждением, также именуемые им Система 1 и Система 2 соответственно. Принятие решения в какой-бы то ни было сфере есть результат работы этих двух процессов / систем.

Система 1 отвечает за автоматическое реагирование, обусловленное прошлым опытом. Это первое впечатление, первичное суждение, которые зачастую становятся предпосылками для принятия решения. Интуитивное понимание активно до момента столкновения с трудностями, которые разрешаются благодаря сложным мыслительным операциям Системы 2. Активация второй системы предполагает концентрацию внимания и контроль. Тут происходит выбор и оценка альтернатив решения. Таким образом, Система 2 активизируется в трудные моменты и упорядочивает сложные схемы мыслей, которые могли возникнуть под действием Системы 1 (Kahneman D., 2011). При этом нужно понимать следующее: во-первых, в основе обеих систем лежат разные механизмы действия; во-вторых, каждый из типов мышления может приводить к ошибкам. Несмотря на то, что иногда мы способны на впечатляющие аналитические способности, мы также подвержены ошибкам

умозаключений и интуиции, так как проявляем склонность к предвзятости и убеждениям (Stupple E.J.N. et al., 2013). Более подробно об этом будет написано в части 1.1.2.2.

В теории Канемана основной идеей разделения процессов, что следует из их первоначальных названий, является опора на эмоциональный опыт, т. е. Система 1 – опосредована им, а Система 2 «включается» в сложные моменты, требующие эмоциональной отстраненности и логического разбора.

В 1996 году **Кейт Станович** разрабатывал теорию, в которой выделял 3 вида разума, что не противоречит идеям теорий двойного процесса. Он назвал их автономный, алгоритмический и рефлексивный разумы. По сути, в соотнесении с уже описанными теориями, например, с теорией Эванса, автономный разум представляет собой обработку Типа 1, в то время как рефлексивный и алгоритмический разумы играют отдельные роли в обработке Типа 2 (Ward T., Garety P.A., 2019). Рефлексивный разум имеет регуляторную функцию более высокого порядка и связан с когнитивным стилем, в то время как алгоритмический разум связан с индивидуальными различиями в когнитивных способностях, таких как, текущий интеллект и рабочая память (Stanovich K.E., 2011). Предполагается, что ключевая операция рефлексивного разума заключается в призыве к алгоритмическому уму заниматься гипотетическим мышлением, которое упоминалось ранее Эвансом. Чтобы задействовать гипотетическое мышление, алгоритмический разум использует процесс когнитивного «разъединения» (создание вторичного представления), которое требует когнитивных ресурсов, в особенности большой нагрузки на рабочую память (Evans J.S.B.T., Stanovich K.E., 2013). В идеях Становича, как и у Эванса, основанием на разделение процессов служит использование когнитивных ресурсов.

Как можно увидеть в общих чертах теорий лежит качественное различие 2х типов реагирования: быстрые, но не точные суждения и медленный, методический анализ. Первые – «эвристические» мыслительные действия, Система 1, Тип 1, автоматический разум и тд. – их ответы будут достаточными

для большинства случаев. Суждения, полученные этим путем, не гарантируют точного решения, но шанс статистически верного ответа выше среднего, что говорит о достаточности для большинства решений. Преимуществом таких ответов будет экономия ресурсов и времени. Второй тип – «аналитические» мыслительные действия, Система 2, Тип 2, рефлексивный и алгоритмический разум и др. – представляет собой анализ и логический разбор. Вероятность верного решения увеличивается, но возрастает также время реагирования и затрачиваемая для обработки данных энергия. Помимо базового, широкого различия между эвристическим и аналитическим мышлением, было разработано большое разнообразие двухпроцессных подходов, которые часто различаются по своим определяющим признакам и по своим предположениям относительно когнитивной архитектуры, связанной с эвристическими и аналитическими процессами (Stupple E.J.N. et al., 2013).

Можно заметить, что в разных теориях двойного процесса существуют собственные наименования для обозначения двух различных наборов свойств, отражающих процессы мышления. Кроме этого, в разных теориях выделяют разные опорные различия в этих двух типах мышления (Stanovich K.E., Toplak M.E., 2012). К. Станович собрал все эти различия в одной таблице, чтобы продемонстрировать их многообразие (Таблица 1).

Таблица 1. Ключевые различия в двух типах мышления

Тип 1	Тип 2
целостный	аналитический
автоматический	контролируемый
относительно не требующий когнитивных способностей	требующий когнитивных способностей
относительно быстрый	относительно медленный
врожденный, приобретенный за счет ранее имеющегося контакта, личного жизненного опыта	приобретенный за счет культурного воздействия и целенаправленного обучения

параллельный	последовательный
эволюционно старый	эволюционно новый
имплицитный, скрытый, подразумеваемый	эксплицитный, явный, непосредственный
часто бессознательный или подсознательный	часто осознаваемый
более низкие корреляции с интеллектом	более высокие корреляции с интеллектом
краткосрочные генетические цели	долгосрочные цели, направленные на максимизацию личной полезности

Представленный список описывает лишь существующие термины в литературе среди различных теорий, а не полномасштабную модель, где два процесса обязательно содержат соответствующие характеристики. В последнее десятилетие несколько исследователей предприняли попытку сосредоточиться на важнейших определяющих признаках двух типов обработки для того, чтобы на основании этого определить какие свойства являются случайными коррелятами, а какие определяющими (Stanovich К.Е., Toplak М.Е., 2012).

Начиная с 1970-х годов двухпроцессные теории развивались независимо в разных областях, хотя в последнее время предпринимались попытки их связать. Одним из следствий этого стала разработка теорий двойных систем, которые пытаются связать широкий спектр атрибутов с двумя системами мышления, которые, как полагают, лежат в основе интуитивной и рефлексивной обработки соответственно (Evans J.S.B.T., Stanovich К.Е., 2013).

Далее в работе будет использоваться терминология Эванса – процессы Типа 1 (Т1) и Типа 2 (Т2), по нескольким причинам. Во-первых, термины Тип 1 и Тип 2 представляются более общими и нейтральными, нежели более популярные аналоги Канемана Система 1 и Система 2. Обосновывается это тем, что название «система» предполагает более сильное заявление о том, что два

процесса мышления в теории двойных процессов явно отображают две разные системы мозга, что не является утверждением большинства теоретиков. Следовательно, такая терминология могла бы вводить в заблуждение относительно того, что два типа процессов расположены только в двух конкретных когнитивных или неврологических системах, что не является таковым. Терминология Тип 1 и Тип 2 указывает на качественно различные формы обработки, но допускает, что в их основе могут лежать множественные когнитивные или нервные системы (Evans J.S.B.T., Stanovich K.E., 2013). Во-вторых, такие термины, как Система 1 или эвристическая система, на самом деле являются не совсем корректными, потому что они подразумевают, что речь идет о единственной системе. На самом деле используемый термин должен быть множественным, потому что он относится к набору систем в мозге (Evans J.S.B.T., 2011; Stanovich K.E., 2011).

1.1.2.1 Взаимодействие процессов мышления Типа 1 и Типа 2

Одной из обсуждаемых, но до сих пор нерешенных проблем является вопрос о взаимодействии двух типов процессов: конкуренция или обмен информацией для определения того или иного ответа (Bonner C., Newell B.R., 2010).

Долгое время все теории разделяли на две основные группы (Evans J.S.B.T., 2011):

1. Теории параллельной конкуренции (**Parallel-competitive theories**) постулируют, что оба типа мышления работают параллельно с самого начала рассуждения (Evans J.S.B.T., 2011; Stupple E.J.N. et al., 2013). При параллельной обработке ответ на задачу от Типа 1 появляется быстрее, чем ответ от более медленных процессов Типа 2. Если ответы не согласуются друг с другом, т. е. обнаруживается конфликт, то необходимо разрешать возникшее состояние. Предположение о том, что два вида обработки активируются параллельно предполагает, что люди с самого начала осознают конфликт между двумя конкурирующими ответами (Handley S.J., Trippas D., 2015). Такого мнения

придерживаются Эпштейн и Сломан (Sloman S.A., 1996), которые говорят о том, что разрешить противоречие может и Тип 1 и Тип 2. Таким образом, обработки T1 и T2 идут параллельно, и каждая из них имеет право решать конфликт при необходимости (Evans J.S.B.T., Stanovich K.E., 2013).

Теоретики параллельной конкуренции склонны подчеркивать различия между двумя типами мышления как отличия между формами обучения и представлениями знаний: ассоциативные (Тип 1) и основанные на правилах (Тип 2) (Sloman S.A., 1996).

2. Интервенционистские теории (Default-interventionist theories) или теории вмешательства, теории последовательной обработки (De Neys W., Glumicic T., 2008) говорят о том, что обработка Типа 1 приводит к быстрому интуитивному ответу по умолчанию, т. е. процесс мышления первого типа существует всегда и является фоновым (Pennycook G. et al., 2015). Ответ Типа 2, процессы которого являются медленными и обдуманнными по своей природе, в свою очередь будет вмешиваться или не вмешиваться в последующие рассуждения. Таким образом, конфликт выступает стимулом для последующей обработки T2. При этом сам по себе процесс отслеживания этих конфликтов причисляется также ко второму типу. Следовательно, в этом направлении предполагается наличие механизмов обнаружения и разрешения конфликтов, относящихся к процессам обработки Типа 2 (Evans J.S.B.T., 2011). Возникает неразрешенный вопрос: если обработка Типа 2 не может и не начинается до тех пор, пока не будет обнаружен конфликт между T1 и T2, то как конфликт обнаруживается в первую очередь (Handley S.J., Trippas D., 2015). Несмотря на это противоречие, ряд интервенционистских теорий является более распространенным в исследовании рассуждений и принятии решений: Д. Канеман (Kahneman D., 2011), Дж. Эванс (Evans J.S.B.T., 2011), К. Станович (Stanovich K.E., 2011).

Теоретики интервенционисты имеют тенденцию противопоставлять подсознательные и прагматические процессы, ответственные за реакцию по

умолчанию, от обдуманых процессов, осознанного рассуждения, которые могут вмешиваться в них (Evans J.S.B.T., 2011).

Интервенционистские теории предполагают, что в подавляющем большинстве рассуждений обработка Типа 1 быстро предоставит ответ по умолчанию (на основе предшествующих знаний и имеющихся стереотипов) и при обнаружении конфликта между T1 и T2 в определенных условиях, ответ Типа 1 будет подавлен, а дополнительная обработка Типа 2 активирована (Handley S.J., Trippas D., 2015).

Согласно некоторым представителям теорий вмешательства, обработка Типа 1 связывается с эволюционно старой частью мозга, которая также может быть обнаружена у животных, в отличие от обработки Типа 2, которая, как предполагается, является исключительно человеческой и эволюционно новой (Evans J.S.B.T., 2011).

Кейт Станович (Stanovich K.E, 2011) описывает четыре основных особенности своей интервенционистской модели:

1. Повторяющаяся операция определенного процесса Типа 2 может перейти к тому же уровню автоматичности, как и Тип 1;

2. Процессы Типа 2 могут переопределять Тип 1 по ряду причин, среди которых противоречивые ответы или иррациональные действия;

3. Рассуждения Типа 2 могут переопределить Тип 1 способом наблюдения или контроля;

4. Существует общая тенденция к тому, что система по умолчанию принимает состояние, требующее наименьших когнитивных усилий, т. е. изначально находится в позиции «когнитивного скряги». Это стратегия сведения нового знания к уже имеющемуся, т. е. замена легко оцениваемой характеристики на более сложную, даже при условии, что легко оцениваемая характеристика менее точная (Stanovich K.E., Toplak M.E., 2012).

Вмешательство в процесс принятия решения обеспечивает гипотетическое мышление. Теория гипотетического мышления Джонатана Эванса постулирует 3 принципа (Evans J.S.B.T., 2011):

1) принцип сингулярности: одновременно рассматривается только одна гипотетическая возможность (ментальная модель);

2) принцип релевантности: наиболее релевантная модель будет рассматриваться в первую очередь с учетом контекста и по умолчанию наиболее вероятного положения дел;

3) удовлетворяющий принцип: текущая модель (гипотеза) будет сохранена, если не будет веской причины отказаться от нее (Evans J.S.B.T., 2018).

Вероятность вмешательства в ответ процессов второго типа зависит от двух факторов: (Evans J.S.B.T., 2011)

1 – доступные когнитивные ресурсы:

- время на размышление: чем больше у людей времени на решение поставленной задачи, тем выше вероятность эффективного вмешательства;

- наличие конкурирующих задач, такие как одновременная загрузка рабочей памяти, снижает вероятность вмешательства процессов второго типа (De Neys W., Glumicic T., 2008);

- определенный образ мышления для решения задач – усвоенные правила и процедуры, зависящие от возраста и образования человека (Stanovich K.E., 2011);

- когнитивные способности, измеряемые объемом рабочей памяти, IQ или их различными коррелятами (этот когнитивный ресурс постоянно развивается с возрастом) (Evans J.S.B.T., 2011): так как генерация альтернативного ответа и торможение ответа Типа 1 задействуют когнитивную емкость (Evans J.S.B.T., Stanovich K.E., 2013);

2 – мотивационные факторы: чем больше замотивирован человек, тем выше вероятность вмешательства процессов второго типа.

- заданная инструкция: при инструкции рассуждать дедуктивно люди лучше противостоят предвзятости убеждений;

- когнитивный стиль: предрасположенность типа личности к аналитическому мышлению или интуитивному будет влиять на вероятность переоценки ответа;

- «чувство правильности» или степень уверенности в первоначальном интуитивном ответе (Thompson V.A. at el., 2009): чем выше «чувство правильности», тем меньше времени люди тратят на переосмысление ответа и тем меньше вероятность того, что человек его изменит.

Таким образом, исходя из описанных факторов, можно спрогнозировать вероятность вмешательства обработки Т2 в процесс принятия решения.

Можно заметить, что, ни одна из 2х представленных групп теорий не объясняет важные аспекты когнитивной архитектуры, поскольку обе предполагают, что обработка Типа 2 эффективно вызвана самой собой: в теориях параллельной конкуренции Т2 просто существует и работает всегда, в теориях вмешательства она «включается» при наличии конфликта, который сама и отслеживает. Это проблема особой важности, поскольку считается, что полезность и объяснительная ценность теорий двойного процесса зависят в том числе и от нашего понимания источников аналитического мышления (Pennycook G. at el., 2015).

Несмотря на то, что теоретики параллельной конкуренции и интервенционисты дают конкурирующие объяснения одних и тех же явлений, представляется и то, что они могут быть согласованы в рамках всеобъемлющей когнитивной архитектуры (Evans J.S.B.T., 2018). Так как до сих пор неясно настолько ли сильно на самом деле параллельная и последовательная работа двух систем отличаются друг от друга появилась третья группа теорий, объединяющая сильные стороны описанных ранее моделей (De Neys W., Glumicic T., 2008):

3. Гибридная модель.

Архитектура параллельной обработки была бы весьма полезна в тех случаях, когда Тип 1 вызывает противоречивый ответ с Типом 2. Если же оба процесса выдают одинаковый ответ – это оказывается весьма ресурсозатратно,

что дает преимущество интервенционистским теориям. Чисто последовательная модель также не способна в полной мере представлять процесс взаимодействия T1 и T2, т. к. в ней не определено как выявляется первоначальный конфликт без включения какой-либо аналитической обработки, что выявляет имеющее противоречие в теории (De Neys W., Glumicic T., 2008).

В настоящее время идут попытки создать гибридную модель, в которой предполагается, что ответ, который традиционно рассчитывается процессами Типа 2, выдается процессами Типа 1 на основе поверхностной логической проверки. T1 будет генерировать различные типы интуиции, так что возможный конфликт между ними может быть обнаружен на раннем этапе процесса рассуждения без медленных вычислений T2 (Vago V. et al., 2018).

Гибридная модель предполагает, что люди могут интуитивно обрабатывать логический ответ. Предположительно, процессы T1 должны выдавать не менее 2х интуитивных ответов: «эвристический» ответ, основанный на стереотипных ассоциациях, и «логический» интуитивный ответ, основанный на автоматически активируемых элементарных знаниях логико-математических принципов.

Как гибридные, так и традиционные модели могут объяснить, что эвристический ответ может доминировать:

- традиционные модели, потому что логический ответ не будет вычисляться во время принятия решения без обнаружения конфликта;
- гибридная модель, потому что эвристический ответ может иметь более высокий уровень активации (Pennycook G. et al., 2015).

Однако ключевое отличие состоит в том, что интуитивно понятная обработка логических функций в гибридной модели подразумевает, что она позволяет обнаружить конфликт без работы процессов Типа 2 (Vago V. et al., 2018).

Пролить свет на то, как происходит взаимодействие и как протекают процессы обработки может изучение предполагаемых конфликтов между T1 и

T2 (Bonner C., Newell B.R., 2010). Но перед этим, следует разобрать нередкое заблуждение относительно ошибок в типах обработки процесса мышления.

1.1.2.2 Ошибки в типах обработки процессов мышления

Следует понимать, что ошибки в обработке информации могут появляться как при процессах Типа 1, так и при обработке от процессов Типа 2.

Ошибки в процессах возможны в следующих случаях (Croskerry P., 2009):

1) Фундаментальный эвристический уклон заключается в том, что люди выборочно фокусируются на информации, подсознательно определяемой как актуальная (Evans J.S.B.T., 2011). В этом случае первоначальная ошибка появляется в процессах обработки T1, т. е. задача определяется не верно и в дальнейшем не получает переопределения с помощью T2 (из-за особенностей самой задачи, контекста и т.д.). Это может описываться как то, что люди не способны в определенной ситуации подавить доминантные эвристические убеждения. Например, иллюзия Мюллера-Лайера, где восприятие говорит нам о разности длин линий, а логика и эмпирическое измерение об обратном. Даже при том, что мы можем измерить длину отрезков, наше восприятие их не меняется (De Neys W., Glumicic T., 2008);

2) Фундаментальный аналитический уклон заключается в том, что люди склонны поддерживать текущую модель или гипотезу при недостаточном рассмотрении всех альтернатив (Evans J.S.B.T., 2011). В таком случае ошибка кроется в процессе T2: недостаточная аналитическая обработка приводит в итоге к не самому логически верному ответу или даже к ответу от T1. Например, известно, что процессы T2 зависят от емкости рабочей памяти, за счет которой создаются альтернативные ответы – гипотетические модели. В условиях неуправляемой нагрузки на рабочую память человек не сможет проверить правдивость предполагаемых выводов в сравнении с гипотетическими моделями. В таком случае, логический статус ответа будет

находиться под сомнением и по умолчанию выберется интуитивный ответ от Типа 1 (Ball L.J. at el., 2006);

3) Неэффективность наблюдения / мониторинга конфликта между T1 и T2.

Помимо объяснения искажений возникающих в мышлении психически здоровых людей, понимание ошибок в процессах обработки информации можно использовать для объяснения клинических явлений.

Как уже было описано во введении, предполагается, что у людей с шизофренией наличие бредовых идей можно объяснить нарушением выявления конфликтов, нарушением способности реагировать на конфликты, а также неспособностью подавить интуитивные ответы (Bronstein M.V. at el., 2019).

В модели теории сбоя двухпоточковой модуляции существует предположение, что формированию и поддержанию заблуждений при шизофрении способствуют 2 аберрации обработки (Speechley W. J. et al., 2013):

1. неудачная конфликтная модуляция – неспособность адекватно разрешить когнитивный конфликт между типами обработки. Возникающее чувство диссонанса может способствовать игнорированию процессов T2. В результате более тщательный анализ имеющихся данных не происходит, что приводит к отсутствию альтернативных доказательств, а значит, автоматически увеличивается вероятность сохранения и утверждения ошибочного интуитивного ответа;

2. акцентированная эмоциональная модуляция – увеличивает веру в ответ от T1 из-за его эмоциональной значимости, что потенциально уменьшает возможность коррекции ответа процессами T2.

Эти ошибки могут возникать как по отдельности, так и совместно, что в результате проявится как недостаточная обработка Типа 2 и / или увеличение веры в ответ от Типа 1, с относительной неспособностью его подавить. Подробнее об этих данных будет написано в части 1.2.5.

Дефицит в выявлении конфликта способствует подавлению процессов T2, и чрезмерная зависимость от интуитивных процессов T1 могут быть

причинами позитивной симптоматики при шизофрении (Bronstein M.V. et al., 2019).

Также, с помощью теорий двойных процессов можно объяснить когнитивную уязвимость при депрессии (Beevers C. G., 2005). Считается что негативная предвзятость Типа 1, особенно в отношении собственной личности, создает когнитивную уязвимость. Такое смещение может быть исправлено Типом 2 только при имеющихся когнитивных ресурсах и мотивации. Поэтому, вероятно, что когнитивная уязвимость будет наблюдаться в том случае, если обработка T2 не ингибировала негативные ответы.

Для развития депрессивного эпизода нужно понимать, что негативное содержание мышления тесно связано с дисфорическим настроением. Сама по себе нескорректированная негативная обработка Типа 1 может привести к преходящим дисфорическим состояниям, которые будут истощать когнитивные ресурсы, что в данном аспекте уменьшает вероятность вмешательства процессов T2. Со временем это может привести к более выраженным формам дистресса, что в итоге завершится депрессивным эпизодом.

Несмотря на то, что есть доказательства предложенной модели двойного процесса когнитивной уязвимости депрессии, необходимы дополнительные исследования на клинической выборке.

Таким образом, когнитивные искажения возможны как в работе Типа 1, так и Типа 2.

1.1.3 Понятие конфликта в теориях двойного процесса мышления

Как уже было сказано, взаимодействие между двумя процессами обработки можно исследовать посредством изучения их конфликта. Конфликт подразумевает наличие различающихся эвристического и логического (аналитического) ответов двух типов обработки. Для того чтобы определить наличие конфликта существуют несколько типов задач:

1) Классические задачи игнорирования базовой ставки Тверски и Канемана (base-rate neglect task) (Bonner C., Newell B.R., 2010). Звучат такие

задания следующим образом: «В исследовании приняли участие 1000 человек. Среди участников было 995 медсестер и 5 врачей. Пэт - случайно выбранный участник этого исследования. Пэт 34 года и живет в прекрасном доме в шикарном пригороде. Пэт хорошо говорит, очень интересуется политикой и много времени уделяет своей карьере. Что из следующего является более вероятным? 1.Пэт медсестра*; 2.Пэт врач» (Handley S.J., Trippas D., 2015, с. 36).

Задание построено таким образом, чтобы описание случайно выбранного человека из выборки согласовалось со стереотипным описанием менее вероятной категории (в данном примере это описание категории «врач»). Предполагается, что человек, несмотря на базовую ставку (5/1000), т. е. логическую вероятность этого ответа, выберет его из-за своих ассоциативных процессов, называемых предвзятостью убеждений. Чтобы дать нормативный, т. е. статистически более вероятный ответ, вместо стереотипного эвристического, необходимо использовать всю доступную информацию (Bonner C., Newell B.R., 2010).

2) Соединение с ошибочной задачей (conjunction fallacy task): «Сара 12 лет. Она очень разговорчива и общительна. Она ходит на уроки драмы и учится играть на гитаре. Она хочет быть поп-певицей или актрисой. Какое из следующих утверждений более вероятно? 1.Сара любит готовить*; 2. Сара любит готовить и собирает поп-журналы» (Handley S.J., Trippas D., 2015, с. 36).

В двух задачах нормативные и логический ответ обозначен звездочкой, оставшийся ответ обычно классифицируется как смещение.

3) Задачи предубеждения (belief bias task) или по-другому силлогические рассуждения.

Вероятно, что наиболее существенной парадигмой, которая установила наличие эвристических / аналитических конфликтов, является оценка силлогических рассуждений (Evans J.S.B.T., 2018).

Силлогизмы представляют собой дедуктивные умозаключения, которые включают две предпосылки и заключение, каждое из которых содержит один из следующих показателей количества: все, нет, некоторые или некоторые. . . не (Stupple E.J.N. et al., 2013). Например,

Предпосылка 1: Все цветы нуждаются в воде.

Предпосылка 2: Все розы нуждаются в воде.

Заключение: Поэтому все розы – это цветы (Morsanyi K., Handley S.J., 2012).

Ответ в силлогизме можно рассмотреть с 2х сторон. При соотнесении ответа с процессами T1, заключение может быть правдоподобным или неправдоподобным. Это параметр веры в истинность заключения, его убедительность, то, что мы называем интуитивным, эвристическим ответом.

При соотнесении ответа с процессами T2, он может представлять собой действительное (логически верное) или недействительное умозаключение. Это параметр, подчиняющийся законам логики, требующий анализа и больше отражающий объективную реальность.

В приведенном примере, умозаключение является логически неверным, но при этом выглядит достаточно убедительным и правдоподобным, за счет чего в данном случае возникает конфликт (Morsanyi K., Handley S.J., 2012).

Конфликтные силлогизмы представляют собой аналитически верное заключение, но неверное эвристически (неправдоподобное) или наоборот, неверное аналитически умозаключение, но верное эвристически (правдоподобное). Это значит, что конфликт возникает, в первом случае, когда заключение действительное, но неубедительное, а во втором, когда оно недействительное, но убедительное.

Неконфликтные силлогизмы – это действительные (верные аналитически ответы) и совпадающие (верные эвристически) или недействительные и несовпадающие.

Когда люди оценивают силлогизмы, их суждения о достоверности часто оказываются необъективными из-за правдоподобности выводов проблем.

Поэтому было высказано предположение, что взаимодействие интуитивной оценки правдоподобности выводов и сознательной интенсивной оценки их логичности является основой силлогических рассуждений, представляя собой конфликт веры и логики (Morsanyi K., Handley S.J., 2012). Введение ориентированного на интуицию контента в силлогизме может привести к конфликту между аналитическими процессами Т2, которые направлены на логическую оценку представленного заключения, и эвристическими процессами Т1, которые обусловлены статусом убедительности заключения.

В соответствии с теориями двойного процесса объяснить это можно следующим образом: эффект убеждений должен быть подавлен, и в то же время активирован процесс Типа 2 (аналитическая обработка), необходимый для рассуждения на основе логической структуры проблемы. Это обеспечивается посредством гипотетического мышления. Как уже известно, оно требует определенных когнитивных ресурсов от человека и увеличивает время обработки информации. Гипотетическое мышление производит необходимый акт подавления эвристического ответа и создает альтернативные модели ответа, что предполагает выделение и сохранение существующей информации и конструирование предполагаемых решений. Такие операции возможны только для людей с большими объемами рабочей памяти (Evans J.S.B.T., Stanovich K.E., 2013).

Предполагается, что многие люди будут чувствительны к конфликту эвристического и аналитического ответов при изучении силлогизма и приложат дополнительные аналитические усилия, а, следовательно, увеличат время обработки, в попытке разрешения таких конфликтов (Stupple E.J.N. et al., 2013). Таким образом, в случае действительного и несоответствующего заключения, будет предсказана последующая аналитическая обработка в попытке фальсифицировать несоответствующее заключение. Однако такая фальсификация, вероятно, потерпит неудачу, так как вывод, на самом деле, действителен. В случае неверного и совпадающего заключения, снова будет инициирована аналитическая обработка, на этот раз в попытке подтвердить

совпадающее заключение. Эта проверка, также потерпит неудачу, учитывая, что заключение является недействительным. Тем не менее, в обоих случаях будет задействовано гипотетическое мышление, что выразится в увеличении времени, проводимого над силлогизмом.

Исследования подтверждают, что конфликты веры и логики обнаруживаются в процессе обработки определенных силлогизмов. Об этом свидетельствуют данные отслеживания взгляда испытуемых, которые тратят больше времени на проверку силлогизмов с конфликтным статусом, в отличие от тех, где аналитический и эвристический ответ совпадает (Stupple E.J.N. et al., 2013), что подробно описано подглаве 1.2.

Кроме того, логические эффекты в силлогических рассуждениях проявляются даже тогда, когда участники не проводят полный логический анализ проблем (Shynkaruk J.M., Thompson V.A., 2006), что является подтверждением для гибридной модели взаимодействия двух типов процессов обработки. Также, существуют доказательства того, что люди могут выявлять конфликт между своими убеждениями и обоснованностью проблем, даже если они не способны сознательно дать логический ответ (Morsanyi K., Handley S.J., 2012).

Был проведен ряд экспериментов относительно утверждения, что люди обладают способностью интуитивно оценивать логическую структуру проблем – интуитивное «чувство логичности». Оно не зависит от сознательных попыток участников рассуждать о проблемах и просто основано на приходящем слегка позитивном аффективном состоянии, вызванном концептуальной беглостью высказываний, т. е. это состояние, возникающее от положительных эмоций, пережитых при прочтении силлогизма (Morsanyi K., Handley S.J., 2012).

Если предыдущие описания экспериментов были поддерживающими теории вмешательства, то этот подтверждал теории параллельной конкуренции. С позиции групп этой теории, как основанные на убеждениях, так и основанные на логике ответы генерируются одновременно, но затем эти представления проходят дальнейшую обработку для того, чтобы сформировать окончательный

ответ, принимая во внимание инструкции задачи, варианты ответа и т.д. В зависимости от того, сколько времени потребуется для завершения этих процессов, могут возникать различные типы интерференционных эффектов между убеждениями и логикой, что будет отражено в сознательной оценке участниками проблем. Тем не менее, может ожидать, что на первые интуитивные реакции участников будут влиять как их убеждения, так и логическая структура проблем. И как один из вариантов такого предположения описывается, что эффекты как достоверности (или структуры проблемы), так и убеждений могут быть результатом интуитивной обработки.

Таким образом, и ответы, генерируемые на основе структуры проблемы, и ответы, генерируемые на основе правдоподобия, могут быть результатом процессов Типа 1, выполняемых параллельно. В таком представлении, интуиция (T1) и логические рассуждения (T2) не конкурируют, а взаимодополняют друг друга (Morsanyi K., Handley S.J., 2012).

Подводя итог, хочется отметить основные моменты по первой подглаве:

1) В настоящее время нет единой разработанной теории двойных процессов, поэтому многие из них могут сильно отличаться по основанию разделения процессов, их названию и количеству выделяемых типов обработки информации. Главное, что разделение на различные типы обусловлено качественным различием умственной обработки.

2) В основе обработки типов лежат разные мозговые субстраты, представляющие собой не только две системы.

3) Когнитивные искажения и ошибки могут возникать при обоих способах обработки информации. Вероятно, что дефицит определенных функций и наличие части симптоматики при психических расстройствах (например, таких как шизофрения и депрессия) можно объяснить абберациями в обработке информации.

4) О том, как именно происходит процесс обнаружения и разрешения конфликта между T1 и T2 нет единых достоверных данных. Часть

исследователей склонны считать этот процесс является частью обработки T2 и относят его к гипотетическому мышлению, другие говорят, что это задача решается процессами T1, которые включают в себя поверхностную логическую обработку или «чувство логичности».

5) Для разработки структуры двойного процесса очень важно определить, какое представление об обнаружении конфликта является правильным. Поэтому изучение конфликтов между типами процессов мышления может помочь в исследовании работы этих двух систем.

1.2 Психофизиологические методы оценки процесса принятия решений

Психофизиологические методы являются надежными и достоверными способами диагностики, не зависящими от сознательного контроля человека (Черемушников И.И., 2011). Одним из основных преимуществ данных методов регистрации состояний человека является то, что оценка показателей происходит на протяжении всего процесса измерения без отрыва испытуемого от поставленной задачи (Ganglbauer E. et al., 2009). Наиболее точные данные можно получить, совмещая использование описанных в работе и других методов оценки процесса принятия решений.

В этой подглаве работы будут рассмотрены основные психофизиологические методы, используемые в исследовательских целях для отслеживания процесса принятия решений в рамках теорий двойного процесса. Методы будут рассмотрены по мере возрастания сложности процесса регистрации физиологических показателей, и их способности отразить специфичность процесса принятия решения. После описания каждого метода будут приведены эксперименты, позволяющие раскрыть особенности взаимодействия процессов Типа 1 и Типа 2.

1.2.1 Анализ сенсомоторной реакции

Прежде всего, взаимодействие сенсорных и двигательных компонентов психической деятельности проявляется в таком показателе как время реакции

(Нехорошкова А.Н. и др., 2015). Время реакции состоит из сенсорного (латентного периода – ЛП) и моторного компонентов (МК). Сенсорный компонент имеет несколько составляющих:

- скорость возбуждения рецептора и проведение нервного импульса по афферентному пути в соответствующий чувствительный центр;
- скорость переработки сигнала в ЦНС;
- скорость принятия решения о реагировании;
- скорость передачи сигнала по эфферентному пути;
- развитие возбуждения в эффекторах.

Полученный в результате усреднения большого числа ЛП показатель сенсорной скорости оценивает скорость протекания нервно-психических процессов. Моторный компонент (время выполнения движения) имеет следующие составляющие:

- время возбуждения мышц;
- преодоление инерционных сил покоя;
- время пространственной реакции в ЦНС.

Полученный в результате усреднения большого числа МК показатель моторной скорости оценивает скорость сокращения мышц (работы эффекторов и мышечных волокон) (Балин В.Д., 2015).

Некоторые исследователи, отдельно выделяют в компонентах сенсомоторной деятельности время выбора. Оно подразумевает дифференцировку и определение того, как именно реагировать на стимул. Создатель теории функциональных систем П. К. Анохин описывал этот момент как принятие решения, т. е. переход афферентного синтеза в программу действия (Анохин П.К., 1976).

В рамках проверки идей двухпроцессных теорий был проведен ряд экспериментов, сфокусированных на времени обработки задачи. Бельгийский исследователь Вим Де Нейс и канадская исследовательница Тамара Глумичик провели несколько экспериментов, где студентам, получающим высшее

образование, в качестве основного задания были предложены 18 задач игнорирования базовой ставки (De Neys W., Glumicic T., 2008).

Задачи распределялись равным образом по трем категориям:

- неконгруэнтные (конфликтные задачи), в которых описание человека в задаче составлялось из общих стереотипов статистически меньшей группы, представленной в условиях, следовательно, логический ответ противоречил интуитивному;
- конгруэнтные, в которых описание и базовая ставка согласовывались, т. е. противоречия не было;
- нейтральные, где в описаниях людей упоминались только те характеристики, которые никак не могли повлиять на соотнесение человека с группой, а значит, опираться в ответе можно было только на показатель вероятности членства в группе (базовой ставки).

Перед экспериментом было проведено пилотажное исследование с проверкой большого количества стереотипных и нейтральных описаний относительно имеющихся групп. Порядок вариантов ответа был уравновешен. Задачи были представлены в псевдослучайном порядке. Участники всегда начинали с неконгруэнтной проблемы, за которой следовала конгруэнтная и нейтральная проблема. Остальные проблемы были представлены в случайном порядке. Анализ результатов осуществлялся с применением методов математической статистики, а именно дисперсионного анализа (ANOVA).

Основная идея эксперимента состояла в том, что в неконгруэнтных задачах время отклика увеличится из-за обнаружения конфликта, т. к. дополнительная проверка противоположных представлений потребует большего времени. В этих задачах помимо обнаружения конфликта будет необходимо еще и подавить ответ от процесса T1. Конгруэнтные задачи люди должны будут решать быстрее всего, поскольку ответ может быть полностью основан на рассуждениях T1 без какого-либо дополнительного вмешательства.

Чтобы подтвердить эту гипотезу ввели манипуляции, основанные на процедуре «движущегося окна». Это означало, что вначале появлялась

информация о базовых ставках (пример конгруэнтной задачи): «в исследовании приняли участие 1000 человек. Среди участников было 995, которые покупают свою одежду в магазинах премиум класса и 5, которые покупают свою одежду в масс-маркете. Карен случайно выбранный участник этого исследования» (De Neys W., Glumicic T., 2008, p. 18). Эта информация убиралась по готовности испытуемого, после чего выводилось описание человека и вопрос: «Карен 33-летняя женщина. Она работает в офисе и водит Porsche. Она живет в роскошном пентхаусе со своим парнем. Что наиболее вероятно?» (De Neys W., Glumicic T., 2008, p. 18).

Ожидалось, что, когда люди обнаружат противоречащее ранее представленным базовым ставкам описание, их внимание будет больше сосредоточено на первоначальном сообщении и они потратят время на дополнительное обращение к нему и соотнесение своих ответов. В соответствии с настоящей процедурой, время, затрачиваемое на визуализацию базовых ставок, может использоваться как мера тенденции к пересмотру. Таким образом, более длительные общие задержки реагирования после успешного обнаружения конфликта на неконгруэнтных элементах должны сопровождаться более сильной тенденцией к визуализации базовых показателей. Если бы люди просто пренебрегали базовыми ставками, то не было бы никаких оснований для визуализации после первоначальной презентации.

В ходе своего проведения, эксперимент подтвердил поставленную гипотезу: участники обнаруживали конфликт в неконгруэнтных задачах и перенаправляли внимание на дополнительную обработку информации о базовой ставке. Это приводило к увеличению времени принятия решений и лучшему запоминанию информации о базовой ставке.

Доказательства обнаружения конфликта были очевидны независимо от того, была ли решена неконгруэнтная задача. Даже тем, кто допускал ошибки в конфликтных задачах, требовалось больше времени для их анализа. Таким образом, даже самые неуспешные в рассуждениях люди с высокой точностью определяли особый статус неконгруэнтной задачи.

Данные эксперимента позволили сделать несколько выводов относительно самой теории двойных процессов:

1. Люди выявляют и обрабатывают конфликты между T1 и T2 независимо от того, осознают они его или нет.

2. Доминирование процессов T1 в неконгруэнтных задачах нельзя причислить к слабому мониторингу конфликта. Если бы конфликт просто не был бы обнаружен, то не было бы временной задержки. Это говорит о том, что людям не всегда удается отказаться от правдоподобного эвристического ответа, даже понимая правила логики. Поэтому, неоптимальные эвристические ответы, такие как выбор менее вероятного нормативного ответа, вызван не отсутствием обнаружения конфликта, а, вероятно, неспособностью разрешить конфликт.

3. Так как есть временные различия в решении конгруэнтных и неконгруэнтных задач, то авторы предположили, что процесс принятия решений характеризуется неглубоким процессом аналитического мониторинга. Этот мониторинг является поверхностным в том смысле, что он поддерживает некоторые общие аналитические принципы, тратя при этом минимальное количество когнитивных ресурсов. Это позволяет сделать шаг навстречу к созданию гибридной модели взаимодействия процессов мышления T1 и T2, избегая концептуальных ошибок, имеющих в двух традиционных группах теорий. С одной стороны, такое представление разделяет идеи параллельной модели, согласно которой на протяжении всего процесса мышления действует аналитический мониторинг. С другой, согласуется и с интервенционистскими теориями, где этот мониторинг помогает определить, когда нужна дополнительная обработка от T2.

1.2.2 Анализ кожно-гальванической реакции

Электродермальная активность (ЭДА), также известная как кожно-гальваническая реакция (КГР), регистрирует биоэлектрическую активность вегетативной нервной системы за счет измерения потоотделения в коже, что линейно коррелирует с возбуждением (Ganglbauer E. et al., 2009).

Регистрация вегетативных реакций не является прямым методом измерения информационных процессов мозга. Это скорее говорит нам о наличии самих процессов, но не об их специфичности (Данилова Н.Н., 2012).

Вим Де Нейс продолжил изучение конфликтов между типами мышления совместно с исследовательницами Эльке Мойенс и Деборой Вантинвеген (De Neys et al., 2008). В исследовании они наблюдали за ЭДА при оценке силлогических рассуждений.

Было выдвинуто следующее предположение: в конфликтных силлогизмах должно быть автономное возбуждение вегетативной НС из-за имеющегося противоречия интуитивного и логического ответов. Это проявится в увеличении КГР по сравнению с неконфликтными силлогизмами.

30 студентов просили оценить заключения в 8 силлогизмах, среди которых 4 были конфликтными, т. е. 2 действительные (логически верные) с несоответствующим (неправдоподобным) выводом и 2 недействительные с соответствующим, другие 4 задачи были неконфликтными, т. е. логический вывод и интуитивная оценка правдоподобности совпадали. Де Нейс значительно сократил количество задач, необходимых для решения участникам по сравнению с прошлым исследованием (De Neys W., Glumicic T., 2008) для того, чтобы исключить возможный эффект научения.

Электроды Ag / AgCl крепились к ладони не доминирующей руки на расстоянии по 2,5 см. друг от друга. Данные ЭДА оценивались относительно фазы рассуждения, которая операционализировалась как промежуток времени между представлением заключения силлогизма на экране и ответом относительно этого вывода.

По результатам проведенного эксперимента, участники исследования лучше справлялись с неконфликтными силлогизмами, верные ответы давались в 89% случаев, в то время как в конфликтных, этот показатель достигал 52%. Кроме этого, конфликтные задачи решались медленнее, чем неконфликтные.

Общие результаты проведенного исследования подтверждают идею о том, что усиление вегетативного возбуждения связано с обнаружением

конфликтов в процессе мышления. Данные электродермальной активности показали, что в фазу рассуждения конфликтных задач значения КГР были значительно выше, чем в неконфликтных. На стадии чтения и последующего периода после ответа показатели КГР при оценке разных видов силлогизмов не отличались. Стоит обратить внимание на то, что увеличение КГР участников в конфликтных ситуациях никак не зависело от предрасположенности человека к аналитическому мышлению и от верности выбранного ответа.

Чтобы опровергнуть предположение, что увеличение КГР может быть результатом других процессов, не связанных с обнаружением конфликта между двумя типами ответов авторы провели еще одно исследование.

Второй эксперимент проводился на других 30 участниках, которым давали те же 8 силлогических рассуждений, что и в первом эксперименте. Задача испытуемых состояла в том, чтобы оценить правдоподобность заключения, т. е. им необходимо было указать верили ли они в вывод умозаключения. Процедура предъявления материала и регистрация КГР была идентична первому эксперименту.

Главная гипотеза этого исследования состояла в том, что при инструкции отвечать относительно правдоподобности результата, т. е. задействовать лишь интуитивные процессы, не возникнет конфликта между ответами от Т1 и от Т2. Тогда, при предположительном «отсутствии» конфликта не произойдет увеличение КГР.

По сравнению с первым экспериментом наблюдалась тенденция давать более быстрые и основанные на интуиции ответы в конфликтных задачах, как и предлагалось инструкцией. Это проявлялось в уменьшении времени отклика на оба типа задач и на изменении точности ответов: в конфликтных рассуждениях верные ответы давались теперь лишь в 24% случаев, а в неконфликтных в 95%.

Также, в конфликтных и неконфликтных силлогических рассуждениях во втором эксперименте не различалась КГР, что подтверждает выдвинутую гипотезу. Таким образом, когда участники не занимались логическими рассуждениями, а опирались лишь на интуитивные процессы. Ответ обработки

Типа 1 не вступал в противоречие с ответом от Типа 2 и при оценке конфликтных проблем не изменялась вегетативная симптоматика. Этот вывод подтверждает, что увеличение КГР, которое авторы наблюдали в первом эксперименте, является результатом обнаружения конфликта, связанного с логической аргументацией от процессов Типа 2.

Описанные исследования показывают, что противоречивые ответы от процессов T1 и T2 сопровождаются увеличением вегетативного возбуждения, отраженного в усилении КГР. Это подтвердилось тем, что усиление КГР присутствовало в конфликтных силлогизмах, но отсутствовало в тех случаях, когда испытуемые не использовали логические рассуждения и, соответственно, не сталкивались с противоречием. Данное исследование продемонстрировало, что вегетативное возбуждение связано с обнаружением конфликта между логикой и интуицией, т.к. все участники эксперимента проявили чувствительность к конфликтам.

1.2.3 Окулография

«Айтрекинг (окулография) – методика регистрации движений глазных яблок для анализа и оценки мыслительных процессов» (Горшков М.Д., 2018, с. 1).

Айтрекер состоит из трекара – отслеживающего устройства, и программного приложения, обрабатывающего поступающие данные. Трекер оборудован системой камер и ЛЭД-излучателей, которые определяют координаты положения зрачка и точку, на которую направлен взгляд. Если взгляд задерживается в одной точке более чем на 100 миллисекунд, то это идентифицируется как фиксация на объекте (Горшков М.Д., 2018)

Айтрекинг позволяет распознавать области, на которые направлено внимание, а также оценивать при этом умственные усилия, например, по диаметру зрачка.

Английские исследователи Линден Болл, Питер Филлипс, Кэролайн Уэйд и Джереми Куэйл (Ball L.J. at el., 2006) проводили эксперимент с

использованием айтрекера на примере силлогических рассуждений. Своим экспериментом они хотели проверить 3 существующих в теориях двойного процесса точки зрения относительно предвзятости интуитивных заключений:

1) задачи с неправдоподобными выводами, т. е. несоответствующие интуитивному чувству правильности ответа, должны проверяться дольше, чем правдоподобные;

2) стратегией в выборе ответа по умолчанию является интуитивный ответ, который превалирует в недействительных заключениях, т. е. не верных логически. Это означает, что существует дисбаланс времени просмотра предпосылок действительных и недействительных заключений, где в случае недействительного вывода должно быть применено большее количество усилий по обработке, чтобы опознать ответ как недействительный;

3) у людей будут возникать трудности в разрешении конфликтных силлогизмов. Интеграция предпосылок и заключения в единую модель требует усилий, которые придется увеличить при попытке разрешить имеющиеся противоречия.

68 студентов просили оценить 8 силлогизмов, половина из которых была конфликтными, другая неконфликтными. Во время представления задач на компьютере, движения глаз записывались системой LC Technologies EyeGaze.

По результатам исследования были сделаны следующие выводы относительно заявленных вопросов:

1) задачи с неправдоподобными выводами проверялись быстрее, чем правдоподобные, что опровергает заявленное предположение;

2) не было выявлено надежного дисбаланса времени проверки между предпосылками действительных и недействительных проблем, что также опровергает предположение;

3) данные эксперимента подтвердили основное предположение об увеличении усилий по обработке конфликтных силлогизмов. По времени фиксации взгляда было определено, что после появления заключения в конфликтных задачах время на просмотр самого заключения и возвращение к

предпосылкам было достоверно большим, чем те же показатели в неконфликтных силлогизмах.

Таким образом, анализ движений глаз участников дает представление о временном ходе процессов мышления и демонстрирует увеличение времени при оценке конфликтных силлогизмов.

1.2.4 Электроэнцефалография

Электроэнцефалография (ЭЭГ) измеряет электрическую активность мозга. Спонтанная электрическая мозговая активность характеризуется различной частоты и амплитуды ритмами, которые можно фиксировать одновременно с нескольких участков черепа (Данилова Н.Н., 2012). Электрические потенциалы отражают физико-химические следствия обмена веществ, сопровождающие все процессы, и поэтому являются надежными и универсальными показателями течения физиологических процессов.

Таламус посылает сигналы к нейронам о наличии в них возбуждения. Электрические колебания в нейронах отражаются α -ритмом. Волны электроэнцефалограммы возникают за счет потенциалов постсинаптических мембран в корковых нейронах, возникающих от сигнала таламуса или других мозговых структур. При обработке какой-либо информации (зрительной, тактильной, мыслительной) изменяется электрический ритм колебаний. Появляются β -ритм, γ -ритм и др. (Романчук Н.П. и др., 2016).

ЭЭГ отражает эти колебания во времени разности потенциалов между двумя электродами. Описанные особенности позволяют данному методу при многоканальной записи выявлять связи между отведениями ЭЭГ во время решения мыслительных задач и исследовать активность различных областей мозга, чтобы определить те, которые причастны к процессу мышления (Данилова Н.Н., 2012).

При записи ЭЭГ на электроэнцефалограмме могут проявляться посторонние процессы, создавая некоторые помехи. Даже движение глаз вызывает шум, который необходимо отфильтровывать (Ganglbauer E. at el.,

2009). Но есть очень значимый для исследований в рамках теорий двойного процесса плюс – быстрая фиксация изменений, не зависящая от формального ответа испытуемого (Vago B. et al., 2018).

Английские исследователи Адриан Бэнкс и Кристофер Хоуп (Banks A.P., Hore C., 2014) пытались оценить объяснительную способность традиционных моделей взаимодействия двух систем (теории параллельной конкуренции и интервенционистские теории) с помощью регистрации ЭЭГ. В качестве стимульного материала испытуемым предлагались конфликтные и неконфликтные силлогические рассуждения, разделенные на 4 группы по 48 штук в каждой. Силлогизмы представляли собой группы, которые были подробно описаны в части 1.1.3.: действительные / правдоподобные, действительные / неправдоподобные, недействительные / правдоподобные, недействительные / неправдоподобные.

Участников просили ответить является ли заключение действительным относительно 3х представленных предпосылок, последовательно появляющихся на экране. Для определения различных процессов рассуждения активность ЭЭГ регистрировалась на 32 электродах для скальпа Ag / AgCl, расположенных в соответствии с системой 10–20 (Klem G.H. et al., 1999), с 4 дополнительными электродами электроокулограммы (ЭОГ).

Обработка результатов была сосредоточена только на правильно решенных заданиях. По этим результатам был сделан вывод, что конфликт между двумя типами процессов выявляется за доли секунды, что говорит о имеющейся логической обработке параллельно с интуитивной. Этот вывод можно согласовать как с теориями параллельной конкуренции, так и с постулатами гибридной модели.

Это обосновывалось повышением амплитуды P3 (как самый большой положительный пик во временном интервале 300–700 мс.) и N2 (самый большой отрицательный пик во временном интервале 200–400 мс.) при оценке конфликтных проблем по сравнению с неконфликтными. Когда человек читает задание, у него появляется ментальная модель ответов: логического,

интуитивного или их обоих. Таким образом создается семантический контекст, который влияет на восприятие последующих слов. В конфликтных силлогизмах, не соответствующие семантическому контексту слова будут неожиданными и потребуют изменения ментальной модели, обновляющейся в рабочей памяти. Именно это вызовет большую амплитуду P3 (Приложение А) (Banks A.P., Hore C., 2014).

Чтобы оценить надежность описанного эксперимента Бэнкса и Хоупа и проверить дифференциальную чувствительность к конфликтам, французские исследователи провели схожий эксперимент, но на задачах с игнорированием базовой ставки (Vago V. et al., 2018).

В эксперименте участвовал 31 человек. В двух блоках было представлено в сумме 132 задачи, из которых 66 были конфликтными и 66 неконфликтными (конгруэнтными, где интуитивный и логический ответы совпадали). Информация представлялась в случайном порядке. ЭЭГ регистрировали с помощью 256-канальной геодезической сенсорной сети HydroCel.

Амплитуды N2 и P3 были определены как среднее напряжение в предварительно заданных временных окнах: N2 в интервале времени 175–250 мс., а P3 - интервале 300–500 мс. после появления стимула.

Результаты этого исследования показали, что решение задач, в которых базовая ставка и стереотипное описание вызывали противоречие, приводило к увеличению центрально-теменной N2 и лобной P3 (Приложение Б).

Считается, что N2 индексируется процессами мониторинга и контроля. Поэтому, большая отрицательная амплитуда N2 появляется в тех условиях, когда человек сталкивается с когнитивным конфликтом.

Следовательно, это свидетельствует о ранней чувствительности к конфликтам, что предполагает, быструю логическую обработку показателей базовых ставок без вовлечения ресурсозатратного Типа 2. При этом ранняя чувствительность к конфликтам наблюдается как для правильных, так и для неправильных ответов на конфликтные задачи, что подтверждает и данные,

полученные с помощью анализа сенсомоторной реакции (De Neys W., Glumicic T., 2008) и исследований с регистрацией КГР (De Neys W. et al., 2010). В соответствии с работой ЭЭГ Бэнкса и Хоупа (Banks A.P., Hope C., 2014), эти результаты также соотносятся с постулатами гибридной модели двойного процесса, в которых предполагается, что Тип 1 обрабатывает как эвристические ответы, основанные на убеждениях (например, стереотипы), так и элементарные логические принципы.

Несомненно, что главным обсуждаемым вопросом в этом исследовании было расхождение сигнала ЭЭГ, демонстрирующее раннее обнаружение конфликта. В дальнейших исследованиях было бы интересно изучить точную природу когнитивных процессов, которые породили потенциалы N2 и P3:

- N2 предполагаемый мониторинг конфликта;
- P3 обновление информации и торможение одного из ответов.

Но есть вероятность того, что повышенная отрицательная амплитуда N2, есть не что иное, как пониженная положительная амплитуда P2 в конфликтных задачах. Это может быть весьма полезным замечанием, так как пик P2 ассоциируется с процессами предвкушения и избирательного внимания. Следовательно, если рассматривать все в ключе того, что вместо обнаружения конфликта как такового «N2 / P2» может отражать выборочное повышение внимания, которое сопровождает обнаружение конфликта (Vago B. et al., 2018).

Это предположение необходимо проверять в дальнейших экспериментах.

1.2.5 Методы нейровизуализации

Нейровизуализация представляет собой совокупность методов, позволяющих визуализировать структуру мозга, его функции и биохимические характеристики.

Нейровизуализация включает в себя такие методы как магнитно-резонансная томография (МРТ) и компьютерная томография (КТ) различных видов. Эти методы позволяют исследовать структурные изменения ЦНС,

оценивать церебральный метаболизм, кровоток и функциональное состояние отделов головного мозга (Пирадов М.А., 2015).

Имеющиеся исследования нейронной визуализации поддерживают теории двойного процесса и предполагают, что разные нейронные области участвуют в обнаружении конфликта, отказе интуитивному ответу, возникающему по умолчанию, в пользу более обдуманных рассуждений (Evans J.S.B.T., 2011). Например, исследования с функциональной магнитно-резонансной томографией позволили выделить области мозга, активизирующиеся при разрешении конфликтных силлогизмов.

Функциональная МРТ основывается на различающихся магнитных свойствах оксигемоглобина (носитель кислорода) и дезоксигемоглобина (образующееся после потребления кислорода вещество). При увеличении активности нейрона, ему требуется большее количества кислорода и питательных веществ, что обеспечивается усилением кровотока. Поэтому уровень насыщения крови кислородом выступает маркером нейрональной активности, по которому отслеживают активацию нервных клеток в разных областях мозга (Штарк М.Б. и др., 2012).

Таким образом, при фМРТ электрическую активность нейронов исследуют опосредованно по гемодинамическому ответу на активацию близлежащих нейронов (Пирадов М.А., 2015).

Английские исследователи Винод Гоел и Рэймонд Долан изучали задействованные в рассуждениях мозговые структуры на задачах предубеждения с использованием фМРТ (Goel V., Dolan R.J., 2003). 14ти здоровым участникам правшам (7 мужчин и 7 женщин) в случайном порядке предъявлялись 180 силлогических рассуждений. Предпосылки появлялись поочередно и оставались на экране.

Все задания были распределены на 2 группы:

1. 120 связанных с имеющимися убеждениями о чем-либо силлогизмов, т. е. в их описании использовались свойства реальных объектов и знания о них (например, «*Некоторые грибы продаются в бакалее*» (Goel V.,

Dolan R.J., 2003, p. 14). Эта группа силлогических рассуждений в количестве 80 штук разделялась на 4 варианта задач с предубеждением, где ответ каким бы то ни было образом соотносился с предпосылками, как описано в части 1.1.3. Таким образом, было два типа силлогизмов: конфликтные, предполагающие тормозной эффект, и неконфликтные, предполагающие вспомогательное воздействие из-за отсутствия несогласующихся ответов.

Кроме того, было 40 «базовых» силлогизмов, в которых ответ никак не соотносился с описанными предпосылками, т. к. использовались ранее не описываемые в предпосылках наименования.

2. 60 нейтральных к убеждениям силлогизмов, в которых использовались абстракции, вместо наименований реальных объектов с сохранением логических конструкций. 20 из них являлись «базовыми», где заключение не было связано с предпосылками.

На каждое силлогическое рассуждение было предоставлено от 10,25 до 14,35 секунд. Каждый участник проходил три сессии по 60 рассуждений, где один сеанс длился 12,3 минут. Изображение с помощью фМРТ фиксировалось каждые 4,1с.

Данные анализировали с использованием статистического параметрического картирования (SPM99).

Проведенный эксперимент предоставляет доказательства участия системы левой височной доли и обеих теменных долей (Приложение В):

- Левая височная доля была вовлечена во время основанного на убеждениях рассуждения, т. е. с использованием свойств и качеств реальных объектов. Эта область мозга участвует в семантическом поиске и отборе информации;

- Теменные доли участвуют во внутреннем представлении и манипулировании пространственной информацией, что похоже на некоторые типы математических рассуждений. Это говорит о том, что нейронные структуры, вовлеченные в пространственную обработку, являются основными

строительными блоками для нейтральных убеждений логических рассуждений, т. е. для процесса Типа 2.

Эти данные показывают, что при обработке силлогизмов важны две описанные мозговые системы, которые избирательно связаны с наличием знаний об объектах или с его отсутствием.

Было выявлено, что в конфликтных силлогизмах важнейшим элементом разрешения конфликта в пользу эвристического ответа является преимущественное участие вентромедиальной префронтальной коры. Там, где задействована вентральная медиальная префронтальная кора, субъекты с большей вероятностью генерировали ответы на основе своих интуиций. Это контрастирует с правильными логическими рассуждениями. Когда участники подавляли доминантный интуитивный ответ и правильно выполняли логическое задание, активировалась правая латеральная префронтальная кора. Поэтому, авторы предполагают, что решающее значение для выявления и / или разрешения конфликта между Типом 1 и Типом 2 имеет участие правой префронтальной коры.

Участие вентромедиальной префронтальной коры и его сильных ассоциаций с аффективной обработкой указывает на то, что эффекты смещения убеждений в рассуждениях могут быть особым примером модулирующего воздействия эмоций на познание.

Канадские исследователи Уильям Спичли, Тодд Вудворд и Элтон Нган (Speechley W. J. et al., 2013) изучали функциональные различия людей с шизофренией и людей без психиатрического диагноза с помощью силлогических рассуждений с использованием метода фМРТ.

В исследовании принимали участие 42 человека, правши в возрасте от 20 до 58 лет:

- 21 участник без психиатрического диагноза;
- 21 участник с поставленным диагнозом «шизофрения» или «шизоаффективное расстройство» по критериям DSM-IV находившихся в

средней тяжести симптомов. На момент исследования все участники этой группы принимали стабильную дозу нейролептического препарата.

Стимульный материал представлял собой 40 нейтральных силлогических утверждений (20 конфликтных и 20 неконфликтных) и 40 эмоционально значимых задач с таким же распределением. Последняя группа предварительно оценивалась участниками в виде утверждений, с которыми человек мог быть согласен по 7-балльной шкале, например, «Насильники – преступники» (Speechley W. J. et al., 2013, p. 4) и преобразовывалось в условные предложения необходимые для силлогических рассуждений. Задание звучало как просьба оценить логическую действительность вывода. Каждый участник проходил 4 сессии по 20 утверждений за раз с одинаковым распределением разных видов силлогических рассуждений.

В ходе исследования были получены следующие результаты:

1. Эмоционально значимые стимулы не приводили к большему количеству ошибок в состоянии эмоционального конфликта по сравнению с нейтральными в обеих группах;

2. Обе сравниваемые группы воспринимали конфликтные рассуждения как более сложные, чем неконфликтные, что отражалось на большем количестве ошибок в конфликтных задачах;

3. Наблюдался общий дефицит производительности в группе людей с шизофренией, характеризующийся большим количеством ошибок по сравнению с контрольной группой. Можно было бы объяснить это тем, что контрольная группа имела больше лет образования, что могло улучшить навыки логического мышления. Но это не объясняет способность контрольной группы сдерживать интуитивные ответы от Типа 1. Таким образом, общий дефицит производительности для группы с психиатрическим диагнозом в условиях конфликтных силлогизмов предполагает большую восприимчивость к эффекту предубеждений.

4. В конфликтных задачах, как и ожидалось, происходила большая активация областей мозга ответственных за обработку Типа 2, чем в неконфликтных (Приложение Г):

- активация нейронной центральной исполнительной сети (дорсальная префронтальная кора и задняя теменная кора (Menon V., 2010)), связанной с рабочей памятью. Подразумевается увеличение обработки Типа 2, которая снижает вероятность ошибок. Есть положительная корреляция между величиной активности этой сети в момент решения конфликтных задач в группе с диагнозом. У группы людей без шизофрении отсутствует значительная корреляция, что может отражать их высокий уровень эффективности или потолочный эффект;

- активация нейронной целевой позитивной сети (внутрипариетальная борозда, лобное поле глаза, дорсально-латеральные и вентральные префронтальные области, островок и вторичная моторная кора (Fox M.D. et al., 2005)), связанной с направленным вниманием, активируемым сложными когнитивными задачами;

- активация нейронной сети множественного спроса (двустороннее нижнее лобное соединение: стык нижней лобной борозды и нижней прецентральной борозды, нижняя лобная извилина, передние островковые доли, передняя средняя поясная извилина (Camilleri J.A. et al., 2018)), включающая в себя исполнительную обработку и когнитивный контроль выбора в ситуации конфликта;

- активация передней поясной коры и левой дорсальной префронтальной коры, связанных с обработкой конфликтов и логическим рассуждением. Группа людей без шизофрении показала значительное увеличение активности этой зоны в конфликтных задачах. Значительное ослабление активности зоны передней поясной коры наблюдалось в группе людей с диагнозом, что может быть физиологической основой для более значительного снижения производительности в состоянии конфликтных задач.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что увеличение активности центральной исполнительной сети, включающей в себя области, ранее идентифицированные как вовлеченные в обнаружение конфликта и совещательную обработку (передняя поясная кора и лобная кора) связаны с обработкой процессов Типа 2. Неудачная конфликтная модуляция при шизофрении может быть результатом неспособности адекватно задействовать эту сеть, увеличивая вероятность ошибочных суждений при столкновении с противоречиями.

В этой подглаве были освещены основные психофизиологические методы, используемые в исследованиях для изучения взаимодействия T1 и T2 и разъяснения истоков этих видов мышления. По анализу эмпирических исследований получены следующие данные:

1. анализ сенсомоторной реакции (и результаты других психофизиологических методов) зафиксировал временные различия в оценке конфликтных и неконфликтных задач, где конфликтные требуют больших временных затрат;

2. увеличение вегетативного возбуждения в момент обнаружения конфликта, подтверждается усилением КГР, свидетельствующем о внутреннем чувстве конфликта;

3. данные окулографии свидетельствуют о том, что достоверно большее время просмотра задачи фиксируется на заключении и возвращении взгляда к предпосылкам, показанным ранее, в случае конфликтных задач по сравнению с неконфликтными силлогизмами;

4. свидетельства о ранней чувствительности к конфликтам подтверждаются данными ЭЭГ, где обнаружение противоречия регистрируется уже около 200 мс. после предъявления материала, особенно это заметно по увеличению центр-теменной N2 и лобной P3. Это предполагает, что есть быстрая логическая обработка задачи без ресурсозатратного процесса Типа 2;

5. по данным полученным благодаря фМРТ выделены области ответственные за генерацию ответов разного типа. Вентральная медиальная префронтальная кора активировалась при генерации ответов на основе интуиций. При подавлении доминантных интуитивных ответов и правильном выполнении логических заданий активировалась правая латеральная префронтальная кора. Также представлены доказательства участия системы левой височной доли и обеих теменных долей в обработке конфликта. Подтверждена активация передней поясной коры, связанной с обработкой конфликтов. Значительное ослабление активности этой зоны наблюдалось в группе людей с шизофренией, которые демонстрируют неудачную когнитивную модуляцию.

Используя разные психофизиологические методы многие экспериментаторы получили схожие результаты относительно раннего выявления конфликта, что позволяет говорить об их достоверности. По проведенному анализу литературы также можно заметить, что все большее количество данных согласуется как с гибридной моделью теорий двойных процессов, так и с теорией параллельной конкуренции.

ГЛАВА 2. Методы и организация исследования.

Целью исследования являлось изучение психофизиологических коррелятов процесса принятия решений.

Объект исследования: когнитивная сфера, мышление.

Предмет исследования: процесс принятия решений.

Гипотеза исследования состоит в том, что логическая обработка силлогических рассуждений конфликтного типа отличается от обработки неконфликтных силлогизмов и характеризуется увеличением среднего времени принятия решения при оценке конфликтных силлогических задач по сравнению с неконфликтными, а также изменением характеристик вызванных потенциалов в лобном, центральном и теменном отведении.

Также ожидается, что правдоподобные силлогические заключения будут оцениваться испытуемыми как более привлекательные, то есть они будут иметь более высокую оценку в рейтинге симпатий по шкале Лайкерта.

В соответствии с поставленной целью и гипотезами были сформулированы следующие *задачи*:

- 1) Анализ психофизиологических коррелятов процесса принятия решения (вызванные потенциалы) при оценке конфликтных и неконфликтных силлогизмов в лобном, центральном, и теменном отведениях;
- 2) Анализ среднего времени принятия решения при оценке конфликтных и неконфликтных силлогизмов;
- 3) Анализ корректности оценки конфликтных и неконфликтных силлогизмов;
- 4) Оценка рейтинга симпатий испытуемых относительно правдоподобности заключений силлогизмов;
- 5) Изучение влияния социально-демографических характеристик на процесс принятия решений.

2.1 Описание выборки исследования

Критерии включения в выборку: отсутствие психических заболеваний в анамнезе, отсутствие соматических расстройств, возраст не менее 18 лет, испытуемый – носитель русского языка.

В исследовании приняли участие 33 человека. Возраст участников варьировался в диапазоне от 21,35 до 38,99 лет (средний возраст 24,85 лет).

Уровень образования участников:

- 58% (19 человек) имели высшее образование;
- 42% (14 человек) находятся на стадии получения высшего образования.

Распределение участников по полу:

- 64% (21 человек) – женщины;
- 36% (12 человек) – мужчины.

Отсутствие черепно-мозговых травм в анамнезе у 84,85% (28 человек).

96,97% (32 человека) испытуемых – правши.

2.2 Описание стимульного материала

В качестве стимульного материала в эксперименте использовались простые категорические силлогизмы, которые представляют собой дедуктивные умозаключения, состоящие из двух предпосылок и одного заключения (Cohen M.R. et al., 1993).

В структуре силлогизма используется 3 понятия / термина:

S – субъект заключения;

P – предикат заключения;

M – средний термин, который входит в обе предпосылки, но не входит в заключение.

В заключении простого категориального силлогизма сохраняется следующая последовательность: S–P. Например, если предложение «Некоторые планеты – это объекты» представить в виде терминов, то оно сохранит следующую форму: «Некоторые S есть P».

Исходя из расположения терминов в первых двух предложениях возможны следующие фигуры (Гусев Д., 2019):

- 1) M–P, S–M;
- 2) P–M, S–M;
- 3) M–P, M–S;
- 4) P–M, M–S;

Таким образом, каждый силлогизм имеет определенную фигуру построения (Cohen M.R. et al., 1993).

В силлогических рассуждениях используются простые суждения. Они определяют модус – это формы силлогизма, отличающиеся типом утверждений. Существует четыре типа простых суждений (Гусев Д., 2019; Parry W.T., Hacker E.A., 1991):

A – общеутвердительное предложение (все являются);

I – частноутвердительное (некоторые являются);

E – общеотрицательное (никакие/ни один не является);

O – частноотрицательное (некоторые не являются).

Простые суждения имеют определённые взаимоотношения между собой (рис.1):

- Контрарность (противоположность) – оба утверждения не могут быть одновременно истинными, но могут быть одновременно ложными.
- Контрадикторность (противоречие) – оба утверждения не могут быть одновременно ни истинными, ни ложными.
- Подчинение – истинность подчиненного предложения зависит от истинности общего.
- Субконтрарность – оба суждения могут быть одновременно истинными, но одновременно ложными утверждения быть не могут (Гусев Д., 2019).



Рис. 1. Взаимоотношения разных типов утверждений

Модус представляет собой три буквы, определяющие тип утверждений в умозаключении. Например, модус ААА будет представлять в силлогизме три общеутвердительных предложения.

Всего существует 256 модусов для всех 4х фигур, из которых логически верными являются лишь 24 (Таблица 2) (Parry W.T., Hacker E.A., 1991).

Таблица 2. Логически верные модусы в фигурах

Фигура 1	Фигура 2	Фигура 3	Фигура 4
ААА	ЕАЕ	ААI	ААI
ЕАЕ	АЕЕ	IАI	АЕЕ
АП	ЕIО	АП	IАI
ЕIО	АOО	ЕАO	ЕАO
ААI	ЕАO	OАO	ЕIО
ЕАO	АЕO	ЕIО	АЕO

Рассмотрим модус ААА в первой фигуре (M–P, S–M, S–P), где средний термин M – «цветы», предикат заключения P – «растения», субъект заключения S – «розы»:

«Все цветы (M) – это растения (P). Все розы (S) – это цветы (M). Следовательно, все розы (S) – это растения (P)».

В данном примере понятие «розы» входит в более широкий класс понятий «цветы», который входит в еще более общий класс «растения». Таким

образом, можно сделать вывод о том, что понятие «розы» можно отнести к самому общему классу «растения». Логического противоречия нет. Кроме того, силлогизм выглядит правдоподобно, т.к. соответствует имеющимся знаниям.

Этот же модус ААА в другой фигуре, например, второй (P–M, S–M, S–P) с сохранением обозначенных терминов:

«Все растения (P) – это цветы (M). Все розы (S) – это цветы (M). Следовательно, все розы (S) – это растения (P)».

Силлогизм выглядит правдоподобно, но логически конкретное умозаключение не является верным. В данном случае понятия «растения» и «розы» входят в один более общий класс «цветы». Сделать однозначный вывод относительно того, как эти термины соотносятся друг с другом не представляется возможным.

На восприятие логичности заключения силлогизма влияют следующие факторы (Ball L.J. at el., 2006):

- 1) структура силлогизма (расположение терминов внутри предпосылок и заключения)
- 2) тип утверждения, который определяется квантификатором при термине (все, некоторые, никакие (ни один), некоторые не);
- 3) предшествующие знания относительно используемых понятий.

Первые два фактора отражают логическую верность вывода: «действительный / недействительный»; третий фактор отражает то, насколько правдоподобным и убедительным кажется нам вывод: «правдоподобный / неправдоподобный».

В эксперименте варьировалось 2 фактора: логическая действительность вывода (действительный / недействительный) и правдоподобность вывода (правдоподобный / неправдоподобный).

Под действительностью вывода подразумевается его логичность исходя из особенностей строения силлогического заключения. Этот параметр подчиняется логическим законам и отражает объективные данные, поэтому соотносится с ответом от процессов Типа 2.

Под правдоподобностью подразумевается убежденность человека в верности вывода. Это зависит от того, насколько смысловое поле силлогизма сходится с знаниями о мире, которыми обладает человек. Иначе говоря, насколько то, что видим кажется нам правдивым. Этот показатель никак не связан со структурой силлогизма, он зависит от значений слов в предложениях. Параметр веры в истинность заключения – интуитивный, эвристический ответ, соотносится с ответами от процессов Типа 1.

Были созданы четыре параллельные версии каждой задачи (т.е. 1 силлогизм был представлен в каждой из 4х групп).

Материалы представляли собой 4 группы по 16 силлогизмов в каждой:

I) Неконфликтные:

- 1) действительные правдоподобные (++);
- 2) недействительные неправдоподобные (--);

II) Конфликтные:

- 1) действительные неправдоподобные (+-);
- 2) недействительные правдоподобные (-+).

Неконфликтным силлогизм является если логический и интуитивный (отражающий представления о мире, факты и знания) ответы совпадают. Конфликтным силлогизм является при несовпадении логики и интуиции, т.е. конфликт возникает, в первом случае, когда заключение действительное, но неправдоподобное, а во втором, когда оно недействительное, но правдоподобное.

Логической достоверностью вывода манипулировали путем изменения структуры и формы силлогизма, чтобы тот же вывод был либо действительным, либо недействительным.

Правдоподобность вывода варьировалась в зависимости от используемых слов: соотносящихся с общеизвестными фактами и невероятными или противоречащими им.

Средний термин являлся выдуманным словом. Бессмысленный термин использовался, чтобы избежать эффекта интеграции посылок в связное

представление, которое можно было бы оценить, как правдоподобное или нет (Morsanyi K., Handley S.J., 2012). Исключение эффекта правдоподобности посылок предполагает наименьшую предвзятость относительно заключения.

Стимульный материал в эксперименте представлял собой 64 задачи (по 16 задач на каждую фигуру). Каждый из 16 силлогизмов состоял из определенных слов, т.е. 1 силлогизм, представленный в каждой из 4х групп, представлял из себя задачу с одним набором слов с одним выдуманым словом в одной фигуре) (Приложение Д). Одинаковые модусы использовались в фигурах 1 и 3, и в фигурах 2 и 4. Силлогизмы в одинаковых фигурах, но в разных экспериментальных группах (например, действительный правдоподобный и действительный неправдоподобный, т.е. не отличающиеся по параметру логики) имели одинаковые модусы.

Таким образом, в фигурах 1 и 3 были представлены по 8 задач со следующими модусами: EIO, EOI, AEO, AI; в фигурах 2 и 4: EAO, EI, AI, AEO.

2.3 Описание условий и процедуры исследования

Экспериментальное исследование проводилось в психофизиологической лаборатории СПбГУ.

Для эксперимента использовалось 2 компьютера, на которых в параллельном режиме происходило предъявление зрительных и слуховых стимулов и регистрация ЭЭГ. Предъявляющий компьютер соединялся с регистрирующим компьютером с помощью нуль-модем (линковочного) кабеля через последовательные порты ввода-вывода COM 1 или COM 2 для синхронизации записи ЭЭГ и стимуляции. На предъявляющем компьютере использовалась программа Expert Stimul 7.0, работающая в комплексе с программой WinEEG.

Для фиксации изменений биоэлектрической активности мозга (ЭЭГ) использовался 19 канальный эхоэнцефалограф «Телепат-104Р».

Перед началом эксперимента фиксировались основные данные необходимые для обработки (пол, возраст, наличие ЧМТ и др.).

Далее происходила установка и проверка электродов, в соответствии с международной системой «10—20%»: 19 отведений (Fp1, Fp2, F3, Fz, F4, F7, F8, C4, T3, T4, T5, T6, Cz, C3, P4, Pz, P3, O1, O2), электроокулограмма (отведение Fpz), референт (мочки ушей), заземление (лоб).

Перед началом прохождения эксперимента происходило первоначальное инструктирование (сообщение информации о необходимости сохранения положения тела и отсутствии лишних движений, краткое описание необходимых действий в эксперименте), ответы на уточняющие вопросы испытуемого для снижения уровня неопределённости и тревоги.

Эксперимент состоял из двух частей. В первой части участников просили оценить «привлекательность» утверждений, которые являлись заключениями силлогических рассуждений (предъявлялись только заключения 64х силлогизмов). Инструкция выглядела следующим образом:

«Вам предстоит поочередно оценить 64 утверждения, которые будут появляться на экране на 3 секунды. Внимательно прочитайте предложение и оцените насколько оно кажется вам привлекательным. Для оценки вам нужно будет выбрать один из 5 смайликов и нажать соответствующую ему цифру:

1 – совсем не нравится;

2 – не нравится;

3 – нейтрально;

4 – нравится;

5 – очень нравится.

После оценки предложения автоматически появится следующее утверждение. Пожалуйста, при ответе опирайтесь на свое эмоциональное состояние, а не на логические рассуждения. Не думайте почему вам нравится или не нравится предложение, просто следуйте за своими эмоциями.

Нажмите «пробел», чтобы увидеть пример.»

Для оценки эмоционального отношения к 64 утверждениям использовалась 5-бальная шкала Лайкерта, варьирующаяся от 1 (совсем не нравится) до 5 (очень нравится) (Приложение Ж). Левая часть шкалы представляла отрицательные оценки, а правая часть – положительные. Все «лица» были представлены в одном желтом цвете на сером фоне, на котором предъявлялся и весь текст стимульного материала, чтобы не создавать дополнительной мозговой активности контрастом цветов.

На изображении со шкалой также содержалась инструкция: *«Оцените привлекательность предложения, нажав соответствующую цифру»*.

Во второй части эксперимента силлогизм представлялся следующим образом:

- 1) 1-я посылка (2000 мс.), исчезновение 1-й посылки, пустой экран (500 мс.);
- 2) 2-я посылка (2000 мс.), исчезновение 2-й посылки, пустой экран (500 мс.);
- 3) заключение без последнего слова (2000 мс.), заключение полностью (1000 мс.) (фиксация вызванных потенциалов во время появления последнего слова);
- 4) появление сообщения с просьбой оценить логичность выводов, нажав цифры 1 и 2 соответственно (фиксация времени ответа с момента появления последнего слова и до нажатия кнопки с ответом).

Такой формат предъявления задачи определялся потребностью её последовательной обработки.

Порядок предъявления силлогизмов был сформирован случайным образом, но явился одинаковым для всех испытуемых (Приложение К).

Каждые 16 заданий отделялись промежутками для отдыха.

Инструкция для второй части эксперимента:

«Во второй части эксперимента вам предстоит поочередно оценить 64 силлогизма. Силлогизм представляет собой логическое умозаключение, в

котором из двух данных утверждений (посылок) выводится третье (заключение).

На экране поочередно, по 2 секунды каждое, будут появляться три предложения (две посылки и заключение). После третьего предложения вам необходимо решить, действительно ли это заключение логически выводится из первых двух утверждений.

Если заключение логически верное, то нажмите цифру 1.

Если заключение логически неверное, то нажмите 2.

После ответа автоматически появится новая тройка предложений. Одно из слов в силлогизме – выдуманное.

Пожалуйста, при ответе опирайтесь на представленные посылки, даже если они ничего не значат или не соответствуют вашим знаниям из реальной жизни. Вам необходимо рассуждать, опираясь лишь на логику. Вы можете потратить на размышления столько времени, сколько считаете нужным.

Нажмите «пробел», чтобы увидеть пример.»

Таким образом, ЭЭГ записывалось все время эксперимента (в среднем 25-30 мин.). Все этапы обработки ЭЭГ проходили через программу WinEEG, в их числе фильтр высоких (0,53 Гц.) и низких (30 Гц.) частот, очищение от электроокулограммы, проставление меток на отрезки ЭЭГ для выделения вызванных потенциалов.

Дальнейшая математическая обработка касалась выделенных участков от момента демонстрации последнего слова в заключении до 700 мс.

2.4 Используемые методы математического анализа

Для статистической обработки данных применялись:

- методы описательной статистики, для описания и составления характеристики выборки по ряду показателей;
- Критерий Шапиро-Уилка;
- ранговый дисперсионный анализ Фридмана (Критерий Фридмана);

- Критерий Т-Вилкоксона;
- многомерный дисперсионный анализ (MANOVA).

Анализ данных проводится с помощью программ Excel, WinEEG, StatSoft Statistica.

ГЛАВА 3. Результаты исследования и их обсуждение

3.1 Результаты исследования

В данном разделе представлено изложение и анализ полученных в исследовании результатов.

3.1.1 Результаты сравнения корректности оценки разных типов силлогизмов

На первом этапе анализа данных сравнивалась корректность оценки разных типов силлогических задач. Напомним, что испытуемым требовалось ответить на вопрос «*Является ли заключение логическим следствием предпосылок?*», который требует от респондента принятия решения относительно логичности данного силлогизма. Корректно оцененный силлогизм – это верный ответ относительно логической действительности данного типа силлогического рассуждения.

Далее в тексте может использоваться формулировка «решение силлогических задач / силлогических рассуждений» подразумевая под этим процесс принятия решения относительно логичности вывода по отношению к предпосылкам, то есть корректность оценки силлогизма.

Было выявлено, что респонденты правильно оценивали силлогические умозаключения в среднем в 60,4% случаев. Процентные значения корректности оценки каждой из 4х типов силлогических задач представлены в таблице 3 и на рис 2.

Таблица 3. Средняя эффективность решения задачи оценки разных типов силлогических утверждений

Тип задачи	Средняя корректность оценки (%)	SD*
действительные правдоподобные (++)	72,92	12,66
недействительные неправдоподобные (--)	54,92	16,52
действительные неправдоподобные (+-)	68,56	11,43
недействительные правдоподобные (-+)	45,08	18,8

*Примечание: *SD – среднее квадратичное отклонение.*

Из таблицы 3 видно, что действительные задачи (логически верные) корректно оценивались как в неконфликтном варианте (правдоподобные – 72% правильных ответов), так и в конфликтном (неправдоподобные – 68%).

Как видно из графика (рис.2), корректность оценки силлогизма значительно различается между двумя группами конфликтных задач. Также основываясь на графике можно сделать вывод о том, что точность оценок конфликтной недействительной правдоподобной группы отличается наименьшим значением и наибольшим разбросом данных, что может говорить о наибольших затруднениях респондентов в принятии решения относительно логичности вывода силлогического рассуждения в данной группе силлогизмов.

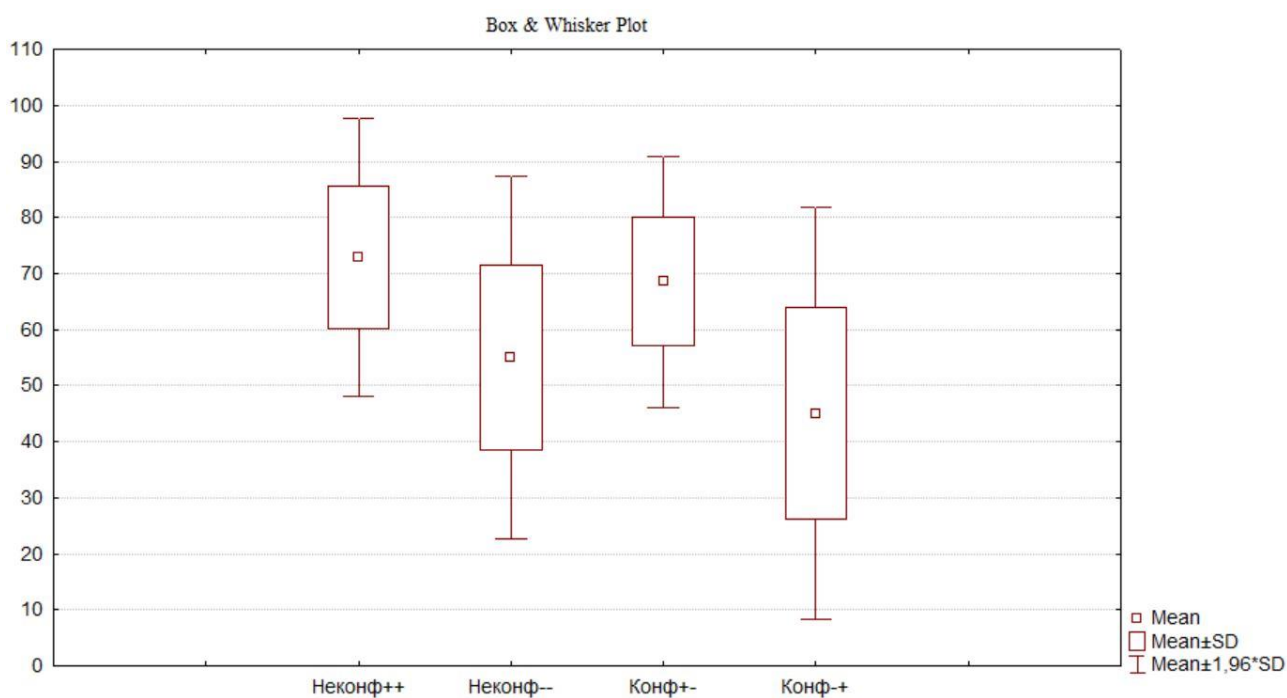


Рис. 2. *Корректность оценки неконфликтных силлогизмов (действительных правдоподобных и недействительных правдоподобных) и конфликтных (действительных неправдоподобных и недействительных правдоподобных)*

Примечание: «Неконф ++» - действительные правдоподобные силлогизмы, «Неконф - -» - недействительные неправдоподобные силлогизмы, «Конф +-» - действительные неправдоподобные силлогизмы, «Конф -+» - недействительные правдоподобные силлогизмы.

С помощью критерия Фридмана сравнивались значения корректности оценки 4х групп силлогических задач. Выявлены статистически достоверные различия между группами ($\chi^2_{кр.Фр.} = 35,06863$, $p < 0,001$).

При попарном сравнении значений корректности оценки силлогических задач с помощью критерия Т-Вилкоксона были выявлены достоверно значимые различия в средних значениях корректности оценки ($p < 0,05$): неконфликтных и конфликтных задач как внутри групп (неконфликтные $T = 68$, $Z = 3,665$, $p = 0,000247$; конфликтные $T = 46$, $Z = 3,959$, $p = 0,000075$), так и между собой (действительные правдоподобные с недействительными правдоподобными $T = 132,5$, $Z = 4,329$, $p = 0,000015$; недействительные неправдоподобные с недействительными правдоподобными $T = 58$, $Z = 3,302$, $p = 0,000961$; недействительные неправдоподобные с действительными неправдоподобными $T = 84,5$, $Z = 2,876$, $p = 0,00403$). Действительные правдоподобные и действительные неправдоподобные отличаются на уровне статистической тенденции ($p = 0,075$).

3.1.2 Результаты сравнения времени принятия решения при оценке разных типов силлогизмов

На следующем этапе анализа данных было проведено сравнение средних значений времени принятия решения при оценке разных типов силлогических утверждений (вне зависимости от верности ответа) с применением критерием Фридмана. Было выявлено, что сравниваемые значения статистически достоверно различаются по уровню выраженности признака ($\chi^2_{кр.Фр.} = 10,200$, $p = 0,01694$). Результаты сравнения представлены в таблице 4 и в графическом виде (рис 3).

Таблица 4. Среднее время принятия решения при оценке силлогических задач разных групп

Тип задачи	Среднее время принятия решения (мс.)	SD*
действительные правдоподобные (++)	4443,545	3007,649
недействительные неправдоподобные (--)	4885,606	3099,240
действительные неправдоподобные (+-)	5406,909	3596,175
недействительные правдоподобные (-+)	5028,879	3549,492

*Примечание: *SD – среднее квадратичное отклонение.*

На графике (рис.3) продемонстрированы различия в среднем времени принятия решения при оценке конфликтных задач по сравнению с неконфликтными.

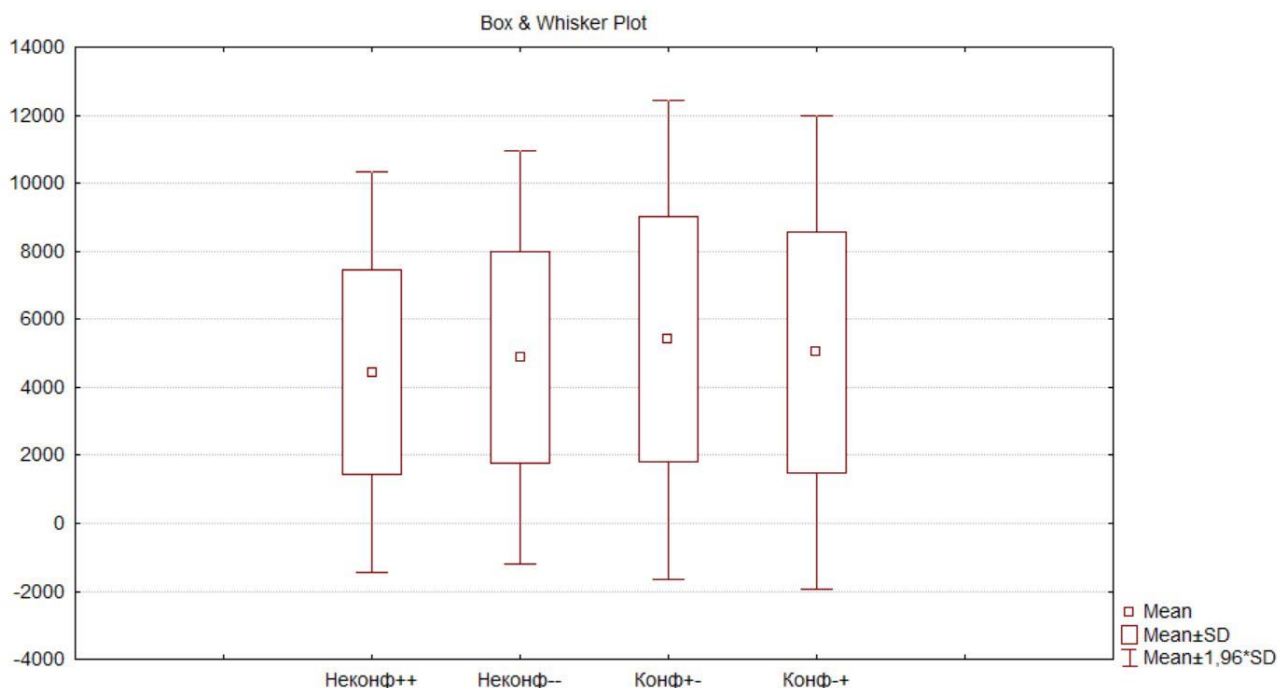


Рис. 3. Среднее время принятия решения при оценке неконфликтной (действительной правдоподобной и недействительной правдоподобной) и конфликтной (действительной неправдоподобной и недействительной правдоподобной) групп

Примечание: «Неконф ++» - действительные правдоподобные силлогизмы, «Неконф - -» - недействительные неправдоподобные силлогизмы, «Конф +-» - действительные неправдоподобные силлогизмы, «Конф -+» - недействительные правдоподобные силлогизмы.

При попарном сравнении с применением критерия Т-Вилкоксона были выявлены достоверно значимые различия ($p < 0,05$) средних значений времени принятия решения при оценке неконфликтных и конфликтных силлогических задач. Время принятия решения при оценке действительных неправдоподобных силлогизмов достоверно отличается от времени, затраченном на принятие решения при оценке действительных правдоподобных ($T = 133$, $Z = 2,636$, $p = 0,0084$) и недействительных неправдоподобных ($T = 145$, $Z = 2,421$, $p = 0,015475$) силлогизмов.

При проведении дисперсионного анализа было выявлено значимое взаимодействие факторов *ответ (верно / не верно)* и *тип силлогизма (4 сравниваемые группы)* и их влияние на среднее время принятия решения при оценке силлогического рассуждения ($F = 22,741$, $p = 0,000$). Результаты анализа представлены на графике (рис.4). При рассмотрении среднего времени верно оцененных силлогизмов разных групп можно заметить, что действительные (логически верные: неконф.++ и конфл.-) задачи обрабатывались быстрее, чем недействительные (неконф.-- и конфл.+), что прямо противоположно при анализе среднего времени решения неверных ответов.

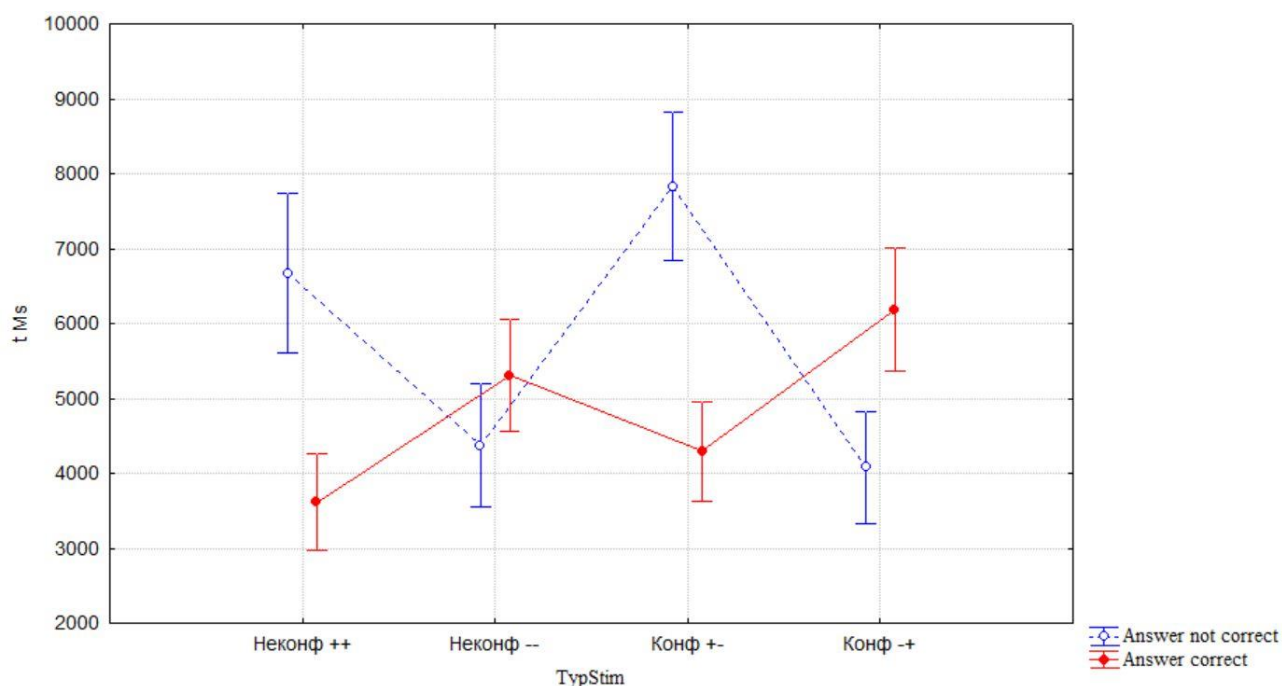


Рис. 4. Среднее время принятия решения о логичности силлогизмов разных групп в зависимости от корректности оценки

Примечание: «Неконф ++» - действительные правдоподобные силлогизмы, «Неконф - -» - недействительные неправдоподобные силлогизмы, «Конф +-» - действительные неправдоподобные силлогизмы, «Конф -+» - недействительные правдоподобные силлогизмы.

Также было выявлено достоверно значимое влияние фактора *логичность* на среднее время принятия решения при оценке силлогизма ($F = 5,003$, $p = 0,0254$). Таким образом, логическая действительность вывода в значительной мере влияет на время принятия решения при оценке силлогизма. Респонденты затрачивают меньше времени на обработку при логической верности вывода. Фактор *правдоподобность* не оказывал значимого влияния на среднее время обработки силлогических рассуждений ($p > 0,3$).

3.1.3 Результаты сравнения рейтинга симпатий при оценке правдоподобных и неправдоподобных силлогических утверждений

Следующая часть исследования включала в себя анализ рейтинга симпатий при оценке правдоподобных и неправдоподобных силлогических утверждений. Шкала Лайкерта вводилась как косвенный метод оценки реакции на правдоподобность утверждений, чтобы с большей достоверностью считать утверждения правдоподобными для испытуемых. Предполагалось, что утверждения, согласующиеся с имеющимися у человека знаниями об объективном мире, будут обрабатываться с относительной легкостью из-за отсутствия противоречащих знаний и вызывать более позитивные эмоции по сравнению с невероятными / неправдоподобными предложениями.

Для анализа оценок в рейтинге симпатий использовался критерий Т-Вилкоксона: зафиксировано статистически достоверное различие ($p < 0,01$) в средних оценках рейтинга симпатий правдоподобных и неправдоподобных утверждений. Результаты сравнения представлены в таблице 5.

Таблица 5. Средние оценки рейтинга симпатий

Утверждения	Средняя оценка в рейтинге симпатий	SD*
правдоподобные	3,5	0,5954
неправдоподобные	2,587	0,6664

*Примечание: *SD – среднее квадратичное отклонение.*

Из таблицы видно, что правдоподобные утверждения в сравнении с неправдоподобными оценивались выше в среднем на 18,26%. Также, опираясь на графическое изображение шкалы Лайкерта (Приложение Ж), и средние значения оценок рейтинга симпатий, можно сделать вывод о том, что правдоподобные утверждения провоцируют больше нейтрально-положительных эмоциональных реакций по сравнению нейтрально-негативными реакциями на неправдоподобные утверждения.

Многомерный дисперсионный анализ (MANOVA), где в качестве зависимой переменной выступали оценки в рейтинге симпатий, выявил достоверно значимое влияние фактора *правдоподобность* на рейтинг симпатий ($F = 189,418$, $p < 0,001$), влияние факторов *образование* ($p = 0,064$) и *пол* ($p = 0,055$) на уровне статистической тенденции. Также различия обнаружены на высоком уровне значимости при взаимодействии этих 3х факторов: *правдоподобность (правдоподобный / неправдоподобный)*, *пол (мужчина / женщина)* и *образование (tech – технической направленности / human – направленность на работу с людьми)*: $F = 12,578$, $p = 0,0004$. Результаты анализа можно увидеть на графике (рис. 5) Из графика видно, что мужчины с образованием технической направленности давали более полярные оценки по сравнению с остальными респондентами. Испытуемые мужского пола с образованием, направленным на работу с людьми (профессии типа «человек-человек») по сравнению с респондентами женского пола этого же типа образования, давали менее полярные оценки. Женщины с техническим образованием оценивали утверждения в среднем ниже, чем женщины с другим типом образования.

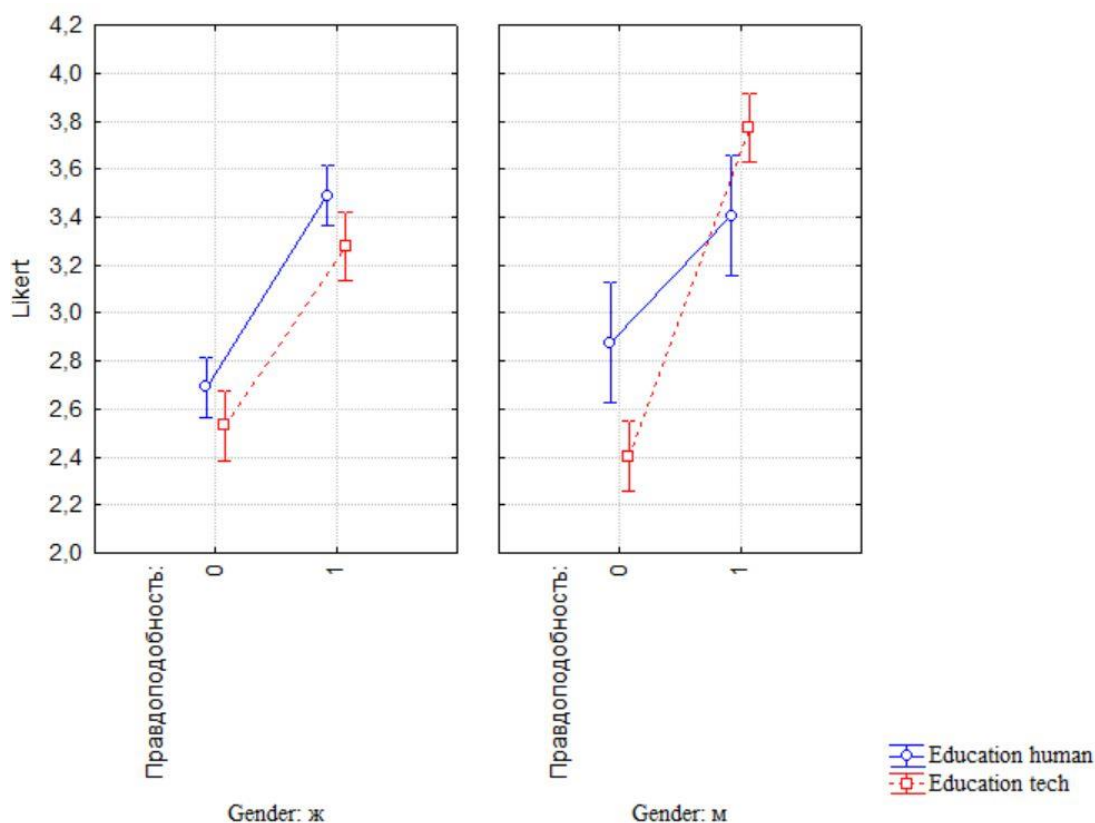


Рис. 5. Различия средних оценок рейтинга симпатий по шкале Лайкерта у мужчин и женщин разной направленности образования

3.1.4 Результаты обработки вызванных потенциалов мозга при оценке разных типов силлогизмов

С целью изучения ранней чувствительности к конфликтам при принятии решений был проведен следующий этап исследования.

Существующие теории двойного процесса не имеют единого представления о том, как между собой взаимодействуют процессы Типа 1 и Типа 2. Об этом подробно написано в части 1.1.2.1. Регистрация ЭЭГ и последующее выделение вызванных потенциалов мозга в момент прочтения последнего слова заключения позволяет рассмотреть последовательные и параллельные модели теорий двойного процесса мышления. Предпосылки и заключение демонстрируются последовательно, а решающее слово заключения, после которого проявляется смысл предложения, появляется последним. Такая последовательность предъявлений стимулов позволяет испытуемому в момент прочтения слова воспринять обе варьируемые характеристики силлогизма (логичность и правдоподобность). Изменения характеристик вызванных

потенциалов мозга (ВП) при восприятии конфликтных силлогизмов по сравнению с неконфликтными позволят продемонстрировать раннее выявление конфликта между логическим и эвристическим ответом от Типа 2 и Типа 1 соответственно.

Обработка результатов проводилась с помощью дисперсионного анализа, по методу общих линейных моделей (General Linear Models, GLM).

По результатам данных многомерного многофакторного дисперсионного анализа, где в качестве зависимых переменных выступали числовые значения вызванных потенциалов мозга (мкВ.) с шагом в каждые 25 мс. в разных отведениях, было выявлено значимое взаимодействие *факторов логичность (действительный / недействительный), правдоподобность (правдоподобный / неправдоподобный) и ответ (верно / не верно)*.

Для **лобного отведения (Fz)** имеются следующие значения взаимодействия факторов *логичность, правдоподобность и ответ*: $F = 2,34$, $p = 0,0001$.

Ниже представлены результаты анализа вызванных потенциалов для корректно и некорректно оцененных силлогических рассуждений (рис. 6).

При анализе графика ВП корректно оцененных силлогизмов не было обнаружено отличий в пиках N200 (отрицательный потенциал). Пики P250-275 (положительный потенциал) оказались выше в конфликтных задачах, в то время как P375-P400 были выше в неконфликтных. Пик N575 имеет наибольшее отрицательное значение для группы действительных неправдоподобных силлогизмов (+-).

Анализ графика некорректно оцененных силлогических задач: выявляются различия в значениях пика N150 для недействительных утверждений характерны более выраженные отрицательные значения. Пик P400 имеет заметное увеличение при оценке конфликтной недействительной правдоподобной группы силлогизмов (+-). Также имеются ярко выраженные положительные пики после 650 мс. в действительной неправдоподобной группе

(+-) и наименьшие значения потенциала в недействительной неправдоподобной группе (--). Что противоположно в случае правильно оцененных силлогизмов.

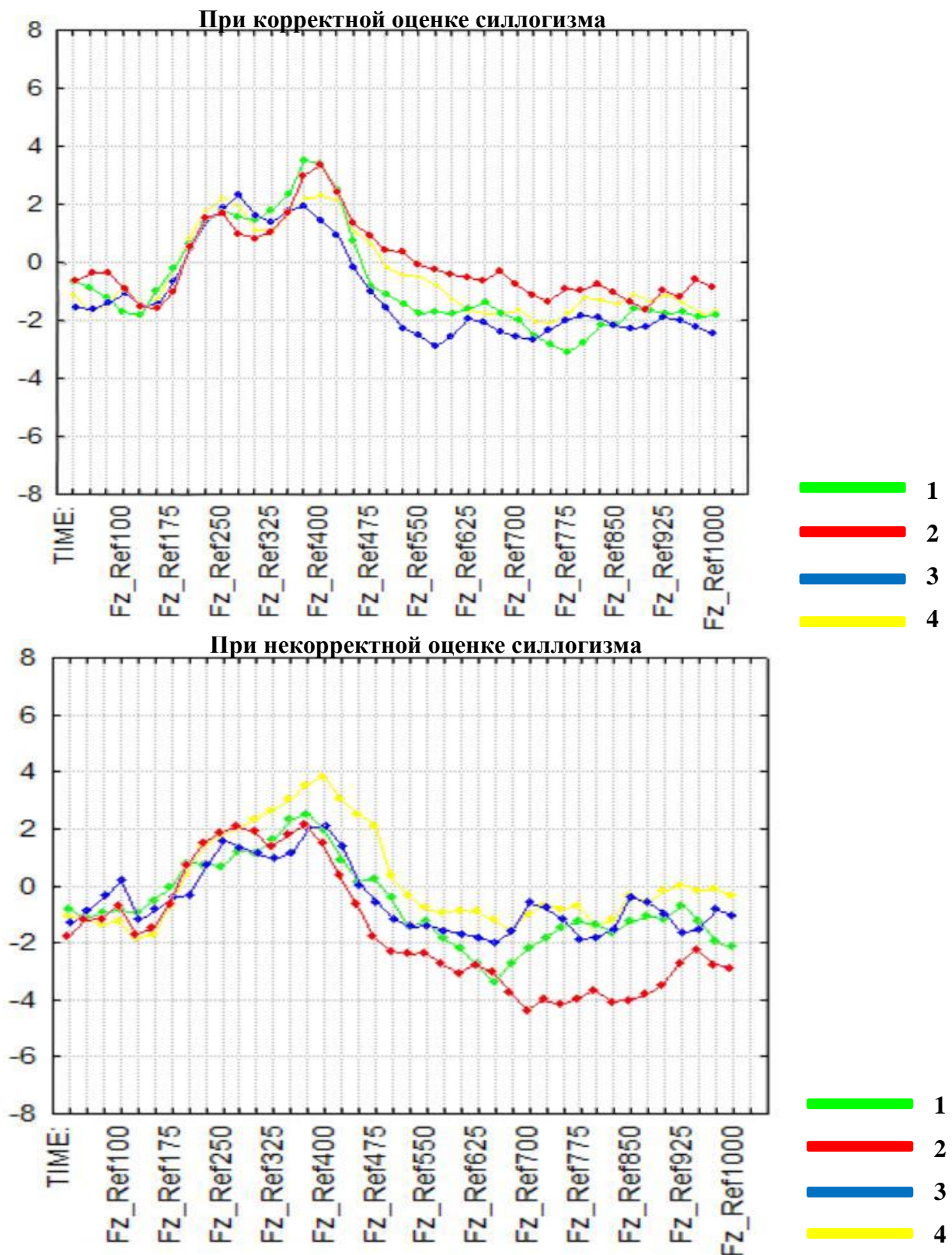


Рис. 6. Значения ВП лобного (Fz) отведения при оценке силлогизмов разных типов:

1 – действительные правдоподобные силлогизмы (++);

- 2 – *недействительные неправдоподобные силлогизмы (--);*
- 3 – *действительные неправдоподобные силлогизмы (+-);*
- 4 – *недействительные правдоподобные силлогизмы (-+).*

Таким образом, в лобном отведении вызванные потенциалы при корректной оценке силлогизмов разных типов имеют следующие особенности: превалирующие значения P3 (пик положительного потенциала в диапазоне от 300 до 500 мс.) наблюдаются при оценке неконфликтных умозаключений (действительные правдоподобные и недействительные неправдоподобные). P2 (пик в диапазоне от 150 до 250 мс.) оказался выше у конфликтных (действительные неправдоподобные и недействительные правдоподобные).

Для **центрального отведения** (Cz) получены следующие значения взаимодействия факторов *логичность, правдоподобность и ответ*: $F = 1,81$, $p = 0,00609$.

Ниже представлены результаты анализа вызванных потенциалов для корректно и некорректно оцененных силлогических рассуждений (рис. 7).

Анализ графика ВП корректно оцененных силлогических рассуждений: схожие значения пика N150 были получены при оценке всех 4х групп силлогизмов. Выявлены различия в значении пика P250: в группе недействительных неправдоподобных силлогизмов (--) были выявлены наиболее низкие значения. При оценке неконфликтных задач пик N300 оказался ниже, а пики P375-400 – выше. Наиболее низкие значения пика N575 были обнаружены в группе действительных неправдоподобных силлогизмов (+-).

Анализ графика ВП некорректно оцененных силлогизмов: наибольший отрицательный пик N200 наблюдался при оценке действительных правдоподобных задач (++) . Преобладающий положительный пик P400 был выявлен при оценке конфликтной недействительной правдоподобной группы (-+).

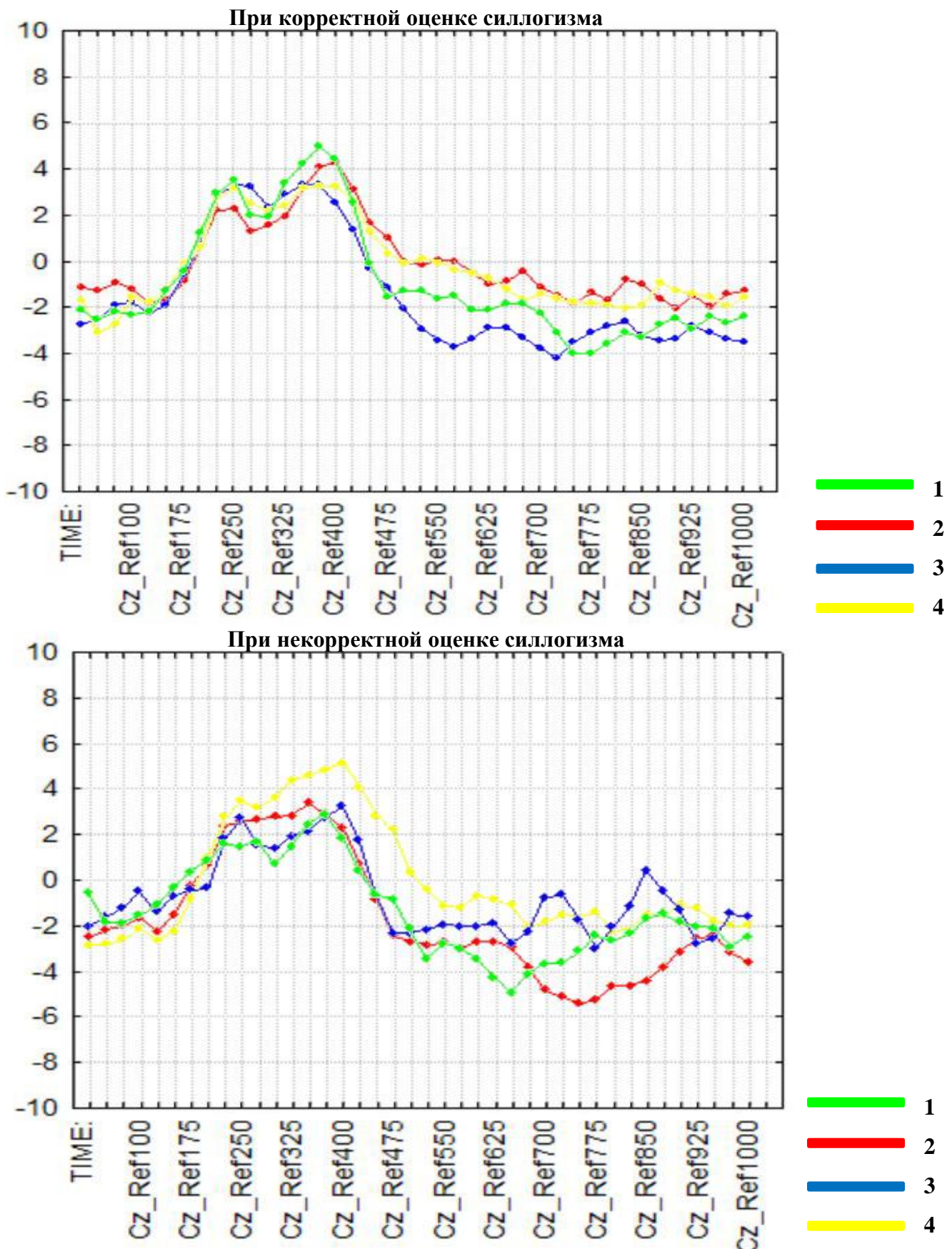


Рис. 7. Значения ВП центрального отведения (Cz) при оценке силлогизмов разных групп:

- 1 – действительные правдоподобные силлогизмы (++);
- 2 – недействительные неправдоподобные силлогизмы (--);
- 3 – действительные неправдоподобные силлогизмы (+-);

4 – *недействительные правдоподобные силлогизмы (-+)*.

Данные анализа вызванных потенциалов центрального отведения схожи с результатами по лобному отведению. В случае верно данного ответа о логичности выводов, пик P3 имел наибольшие положительные значения при анализе всех типов неконфликтных задач. Значения N2 (пик отрицательного потенциала в диапазоне от 200 до 400 мс.) оказались больше в случае неконфликтных задач в сравнении с конфликтными.

Для **теменного отведения (Pz)** получены следующие значения взаимодействия факторов *логичность, правдоподобность и ответ*: $F = 2,42$, $p = 0,00005$.

Ниже представлены результаты анализа вызванных потенциалов для корректно и некорректно оцененных силлогических рассуждений (рис. 8).

На графике (рис.8) корректно оцененных силлогических задач наблюдаются схожие значения пика P150 при обработке всех типов силлогизмов. Значения пиков P250 и P375 оказались выше при оценке утверждений в группах действительных правдоподобных (++) и действительных неправдоподобных (+-) задач.

При анализе графика некорректно оцененных силлогических задач выявлено, что амплитуда пика N275-300 имеет наибольшие отрицательные значения при оценке действительных силлогических утверждений. По сравнению с корректно оцененными силлогизмами, положительный пик P350-400 имеет большие положительные значения в недействительных неправдоподобных (--) и недействительных правдоподобных (-+) группах, т.е. в тех силлогизмах, где отсутствовала логика.

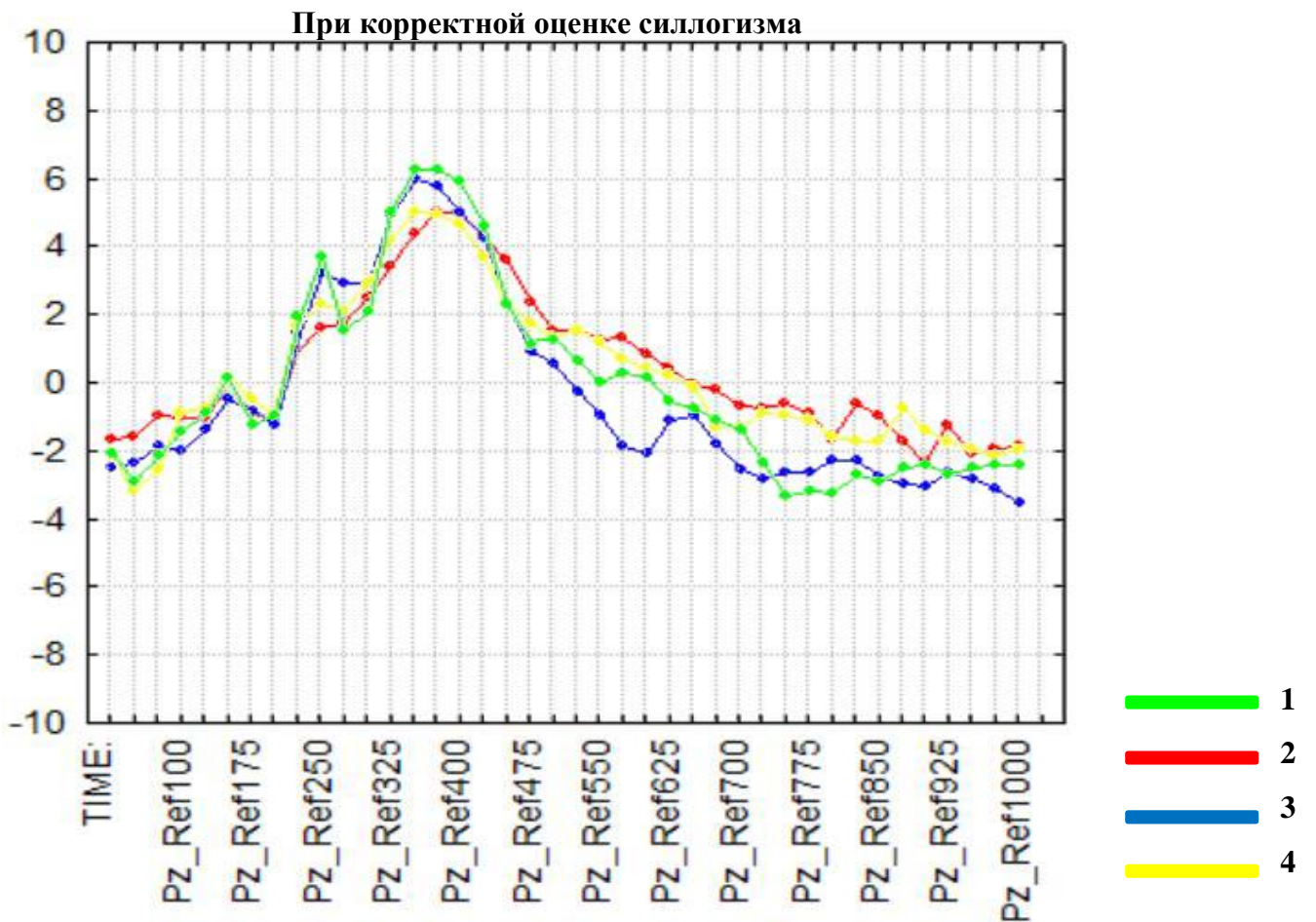


Рис. 8. Значения ВП теменного отведения (Pz) при оценке силлогизмов разных типов:

1 – действительные правдоподобные силлогизмы (++);

- 2 – *недействительные неправдоподобные силлогизмы (--);*
- 3 – *действительные неправдоподобные силлогизмы (+-);*
- 4 – *недействительные правдоподобные силлогизмы (-+).*

Как видно на рис.8, в теменном отведении выявляется большая амплитуда N2 в группе неконфликтных задач по сравнению с конфликтными при верно данном ответе, то есть при корректной оценке силлогизма. Также P3 имеет высокие значения в действительных силлогизмах.

При одновременном анализе значений вызванных потенциалов всех трех отведений взаимодействие факторов *логичность, правдоподобность, ответ* имеет следующие значения: $F = 2,4794$, $p = 0,00003$.

Был обнаружен эффект *логичности* (при отсутствии правдоподобности в задаче). Данные анализа представлены в графическом виде (рис. 9.1, 9.2).

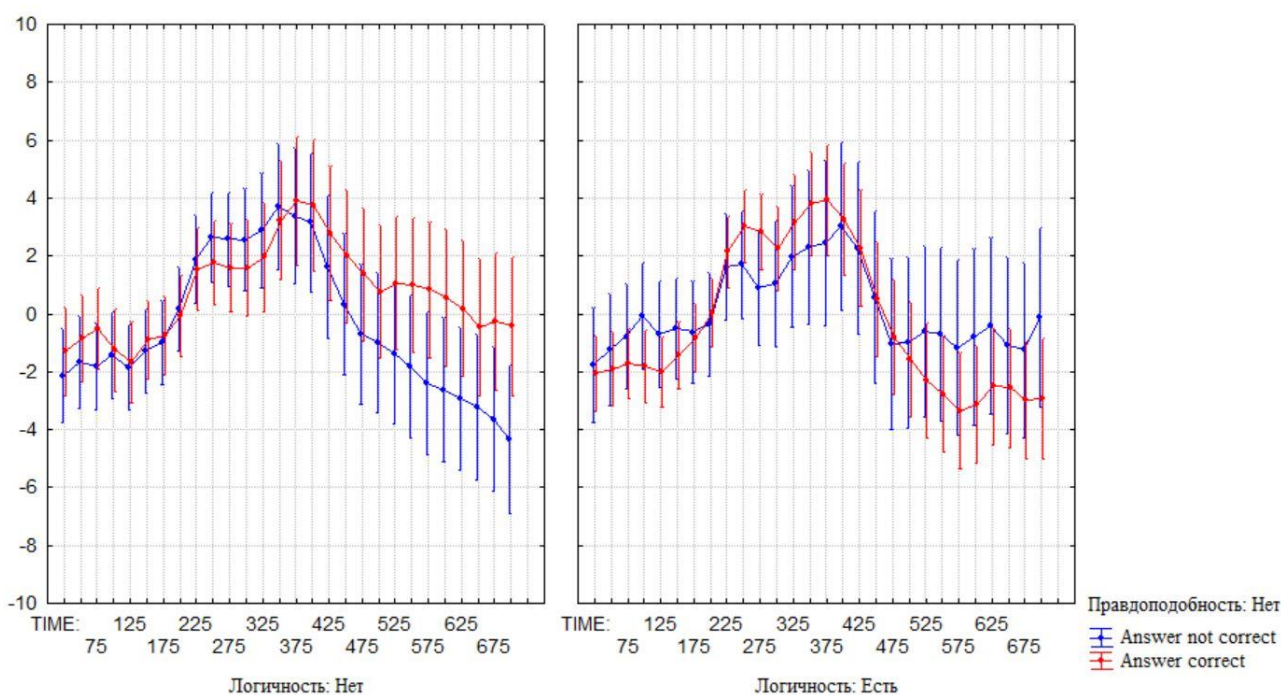


Рис. 9. 1. График общих значений ВП при отсутствии правдоподобности в зависимости от факторов логичности и ответа в лобном, центральном и теменном отведении

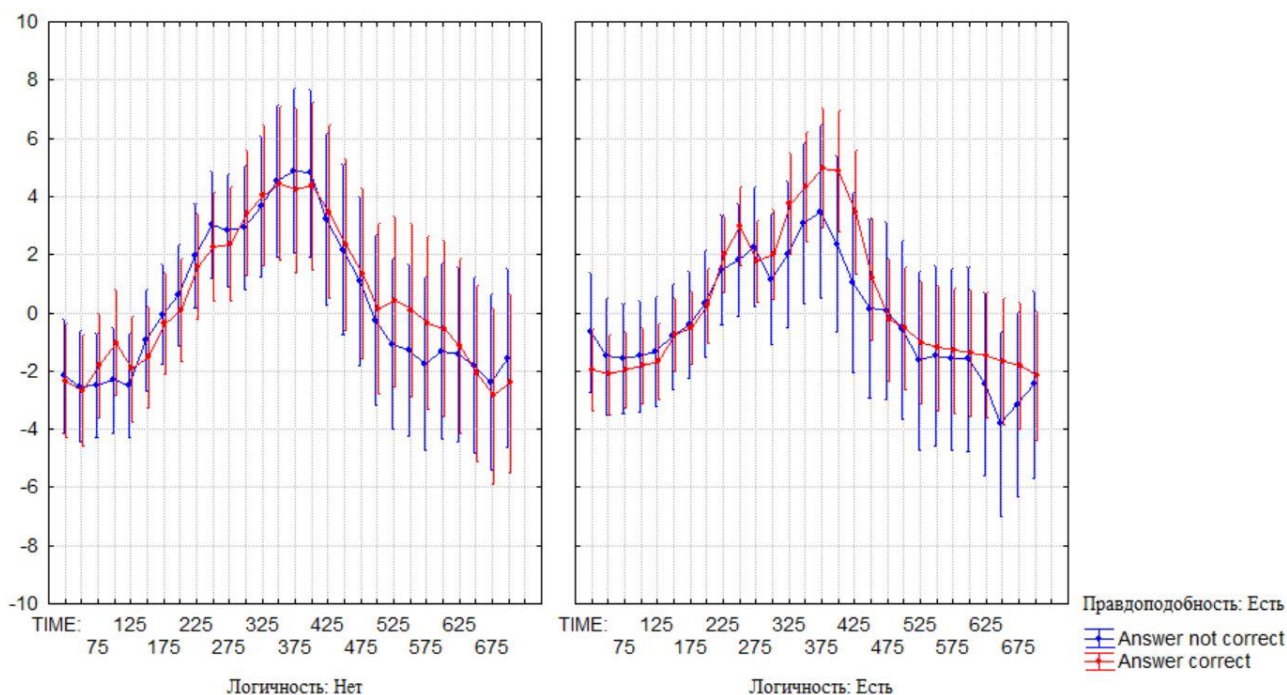


Рис. 9. 2. График общих значений ВП при правдоподобности в зависимости от факторов логичности и ответа в лобном, центральном и теменном отведении

Как видно на графике (рис. 9.2.), в случае отсутствия логичности в задаче и некорректности оценки, наблюдается резкое снижение потенциала после пика P375. Такое же снижение потенциала после пика P375 выявлено при наличии логичности задачи и правильности ответа.

Однако этот эффект не наблюдается при наличии правдоподобности в задаче.

Кроме того, выявлены статистически достоверные различия в вызванных потенциалах при оценке силлогических задач в зависимости от пола: $F = 1,7143$, $p = 0,00085$.

На графике (рис. 10) представлены значения вызванных потенциалов при восприятии силлогизмов для респондентов мужского пола и женского. Из графика видно, что значения пиков P250 и N300 у женщин наиболее выражены, что особенно заметно на примере значений центрального отведения. Также в центральном отведении (Cz) у женщин значения пика P250 больше, чем значения пика P375. Таких различий не наблюдается у мужчин.

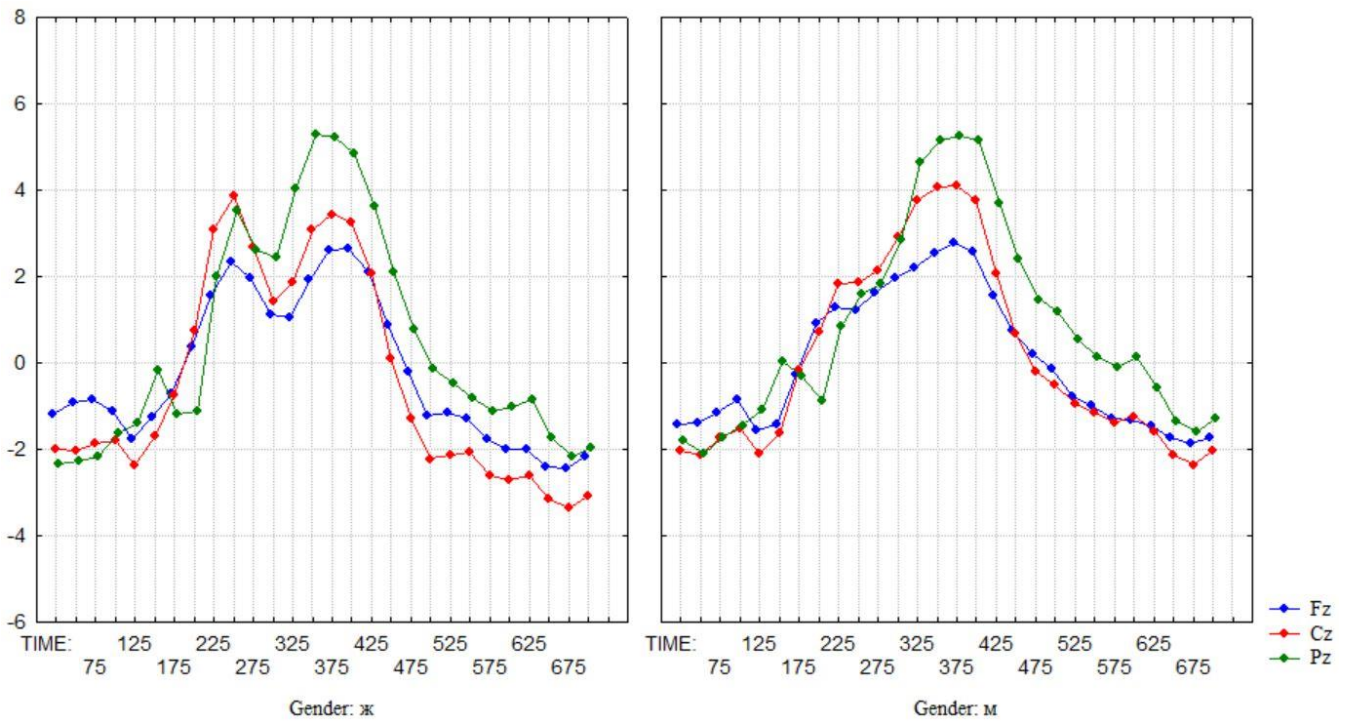


Рис. 10. Значения ВП в лобном (Fz), центральном (Cz) и теменном отведении (Pz) при восприятии силлогизмов у женщин и мужчин

3.2 Обсуждение результатов

Было проведено исследование психофизиологических коррелятов процесса принятия решений в рамках теорий двойного процесса мышления.

В теориях этого направления предполагается, что мышление представлено как минимум процессами двумя типов:

Тип 1 (T1) – интуитивные, эвристические процессы мышления, которые автономны и не зависят от рабочей памяти. Ответ от процессов Типа 1 дается быстро, отражает наиболее стереотипные представления о решении определенной задачи и сообщает нам о правдоподобности результатов;

Тип 2 (T2) – логические, аналитические процессы мышления, зависящие от рабочей памяти. Ответ от процессов Типа 2 предполагает тщательную обработку данных и отражает логическую закономерность выводов.

Основная идея теорий двойного процесса мышления состоит в том, что при принятии решений используются процессы обоих типов. Часть теорий – интервенционистские – предполагает последовательную обработку (быстрые процессы Типа 1 сменяются тщательной обработкой Типа 2 при возникновении

трудностей решения) (Kahneman D., 2011; Evans J.S.B.T., 2011; Stanovich K.E., 2011). Другая часть – теории параллельной конкуренции – предполагают одновременную работу обоих типов процессов мышления (Sloman S.A., 1996; Stupple E.J.N. et al., 2013). Попытка согласования обеих групп теорий привела к появлению гибридной модели, которая совмещает в себе выигрышные черты упомянутых групп и включает в себя быструю логическую обработку от Типа 1.

Основопологающим вопросом, определяющим взаимодействие типов обработки, является обнаружение конфликта между ответами от разных типов процесса мышления.

Если верны теории группы параллельной конкуренции, то логика и правдоподобность будут влиять на оценку силлогизма одновременно. Это предположение основано на том, что процессы T1 и T2, ответственные за обработку этих двух факторов, будут происходить в одно и то же время. Взаимодействие двух типов процессов приведет к отличающимся вызванным потенциалам в случае, когда эти два процесса приводят к схожим выводам (неконфликтные силлогизмы) по сравнению с отличающимися выводами (конфликтующие силлогизмы). Эти же данные не будут противоречить гибридной модели.

Интервенционистские модели предсказывают, что первоначально происходит обработка задачи процессами Типа 1, т.е. вывод основывается лишь на вере, правдоподобности, убежденности. Конфликт с логической составляющей задачи должен будет происходить позже. Следовательно, предполагается отсутствие различий в вызванных потенциалах до 500 мс. на разные типы силлогических задач.

Поэтому было необходимо изучить момент, в который одновременно будет предоставлено оба фактора, необходимые для обработки обоих типов процессов мышления, чтобы делать выводы об их взаимодействии и обнаружении конфликта. Для этого подходил анализ вызванных потенциалов мозга на момент предъявления последнего слова в силлогических задачах

разных типов: неконфликтных (действительных правдоподобных, недействительных неправдоподобных) и конфликтных (действительных неправдоподобных, недействительных правдоподобных).

В связи с описанными особенностями, особое значение в анализе вызванных потенциалов, временное окно которых в данном исследовании составило 1000 мс., имеют положительные и отрицательные пики до 500 мс. Считается, что амплитуда N2 (пик отрицательного потенциала в диапазоне от 200 до 400 мс.) – отражает когнитивный контроль и участвует в разрешении конфликтов между верой и логикой. Поэтому, большая отрицательная амплитуда N2 появляется в тех условиях, когда человек сталкивается с когнитивным конфликтом (Banks A.P., Hore C., 2014). Амплитуда P2 (пик положительного потенциала в диапазоне от 150 до 300 мс.) ассоциируется с процессами предвнимания и избирательного внимания, а амплитуда пика P3 (пик положительного потенциала от 300 до 500 мс) – операционализировалась как обновление информации и торможение одного из ответов (Vago B. et al., 2018).

Также анализировались и другие данные, такие как корректность оценки разных типов силлогизмов и среднее время принятия решения при оценке всех 4х групп задач для выявления нескольких типов процессов мышления.

Изучение характеристик корректности оценки подтвердило статистически достоверные различия между всеми четырьмя группами силлогических рассуждений. Как и ожидалось, показатели наибольшей корректности оценки при решении вопроса о логичности силлогического рассуждения были у задач из неконфликтной действительной правдоподобной группы (72% правильных ответов). На втором месте расположена конфликтная действительная правдоподобная группа (68% правильных ответов). Показатели этих двух групп отличаются на уровне статистической тенденции. Тем не менее, верхняя граница вероятностного разброса значений корректности оценки действительных правдоподобных задач, достигает практически 98% правильных ответов, в то время как действительных неправдоподобные – 91%.

Таким образом, участники эксперимента успешнее справлялись с задачами, в которых были логические и правдоподобные выводы.

Вероятно, испытуемые действительно опирались на свои логические рассуждения, как того и требовала инструкция эксперимента, поэтому логически верные силлогизмы оценивались корректнее.

Гораздо меньшие показатели корректности оценки были обнаружены у неконфликтной недействительной неправдоподобной (55%) и конфликтной недействительной правдоподобной (45%) групп. Сравнение средних значений корректности оценки испытуемыми задач этих групп показывает, что в случае нелогичности и неправдоподобности вывода корректность оценки была выше.

Таким образом, при логической действительности выводов правдоподобность оказывала меньшее влияние на восприятие логичности задачи по сравнению с ситуациями, когда действительность выводов отсутствовала. Наличие такой характеристики как логичность увеличивала влияние процессов Типа 2, что отразилось на большей корректности оценок логически верных задач. В логически неверных силлогизмах правдоподобность оказывала влияние на восприятие логичности силлогизма. Если силлогизм был конфликтным, то правдоподобность становилась фактором, обуславливающим преобладание интуитивных процессов (процессы Типа 1) над аналитическими (процессы Типа 2).

Эти выводы согласуются с экспериментальными данными французских исследователей (Bago V. et al., 2018), где испытуемые были менее склонны принимать невероятные выводы по сравнению с правдоподобными в логически недействительных задачах по сравнению с действительными. Это характерная картина результатов для экспериментов с предубеждением, т.е. влиянием веры.

Аналогичные данные по различиям между группами были получены в ходе анализа следующего показателя – среднего времени принятия решения при оценке силлогизмов. Анализ значений среднего времени принятия решения при оценке каждой из 4х групп силлогизмов также подтвердил достоверно значимые отличия между показателями всех групп. По результатам

дисперсионного анализа выявлено значимое влияние взаимодействия факторов *ответ и тип силлогизма*. При правильно данном ответе наименьшее среднее время ответа у неконфликтной действительной правдоподобной группы. В среднем на обработку логически действительных задач как неконфликтных, так и конфликтных затрачивалось меньше времени, что не сказывалось на результатах эффективности решения, т.е. на корректности оценки. При этом для верной оценки логически недействительных задач требовалось в среднем больше времени на принятие решения. Некорректные оценки логически недействительных силлогизмов характеризуются сходными средними значениями с корректно решенными действительными, что может косвенно свидетельствовать о недостаточной логической обработке и доминировании интуиции.

Результаты анализа среднего времени принятия решения при корректной оценке силлогических задач являются неоднозначными. Ожидалось, что при оценке силлогизмов всей неконфликтной группы времени на обработку будет затрачиваться в среднем меньше, чем при оценке всех силлогизмов из конфликтной. При сравнении средних показателей двух больших групп – конфликтной и неконфликтной (включающей каждая по 2 типа силлогизмов), были получены ожидаемые результаты. Это подтверждает выдвинутую гипотезу о увеличении среднего времени принятия решения при оценке конфликтных силлогических задач по сравнению с неконфликтными.

Деление силлогизмов на конкретные 4 типа выявило иные закономерности. При анализе данных без деления на корректно и некорректно оцененные силлогизмы были получены ожидаемые результаты. При рассмотрении верно оцененных силлогических рассуждений, недействительные неправдоподобные силлогизмы требуют в среднем большего времени обработки, чем действительные неправдоподобные, которые представляют собой конфликтную группу. Предполагается, что мониторинг конфликта между ответами от процессов Типа 1 и Типа 2 будет проявляться в увеличении времени принятия решения при оценке конфликтных силлогизмов.

Вместе с этим, мотивация испытуемых при получении инструкции оценивать логическую действительность рассуждения оказала влияние на восприятие фактора логичности. Наличие действительности в задаче увеличивало влияние процессов Типа 2. Это свидетельствует о том, что характеристики задачи (логичность и правдоподобность) обуславливают работу двух типов процессов мышления (Типа 1 и Типа 2).

Анализ рейтинга симпатий показал, что правдоподобные утверждения в целом оценивались как нейтрально-положительные стимулы, а неправдоподобные как нейтрально-отрицательные. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что положительная эмоциональная оценка (большая привлекательность для испытуемого) является следствием быстрой и легкой обработки предложения, согласующегося с имеющимися у испытуемого знаниями. Такое предложение будет восприниматься как правдоподобное.

Также было выявлено, что на рейтинги симпатий значимое влияние оказывал *пол* и *образование* участников эксперимента. Так, мужчины с образованием технической направленности давали более полярные оценки по сравнению с остальными респондентами. Испытуемые мужского пола другого типа образования (профессии типа «человек-человек») по сравнению с респондентами женского пола этого же типа образования, давали менее полярные оценки. Женщины с техническим образованием оценивали утверждения в среднем ниже, чем женщины с другим типом образования.

Для анализа вызванных потенциалов мозга были выбраны ключевые для целей исследования отведения: Fz лобное, Cz центральное, Pz теменное.

Отведение Fz расположено на дорсолатеральной префронтальной коре, которая участвует в поддержании устойчивого внимания и связана с рабочей памятью (Fox M.D. et al., 2005). Предполагается, что решающее значение для обработки конфликтов между разными типами процессов мышления и логического рассуждения имеет префронтальная кора (Goel V., Dolan R.J., 2003; Speechley W. J. et al., 2013).

Отведение Cz располагается над стыком прецентральной и постцентральной извилин. В этом отведении наиболее хорошо выражается потенциал P3 (Чернышева Е. Г., Чернышев Б. В., 2010).

Отведение Pz находится над центротеменной областью коры больших полушарий мозга. В экспериментальных данных английских исследователей (Goel V., Dolan R.J., 2003) было выявлено участие теменных долей во внутреннем представлении и манипулировании пространственной информацией, как при некоторых типах математических рассуждений. Следовательно, это представляется важной физиологической основой для функционирования процессов Типа 2.

Также, французские исследователи обнаружили значимое влияние расположения электродов этих трёх отведений (Bago V. et al., 2018).

Анализ лобного отведения выявил большую амплитуду положительного пика в диапазоне от 150 до 300 мс. (P2) в случае конфликтных силлогизмов вне зависимости от верности оценки. Амплитуда этого пика ассоциируется с процессами предвнимания и избирательного внимания, что может быть свидетельством начала обнаружения конфликта ответов от разных типов процесса мышления.

Потенциал N2 (отрицательный пик в диапазоне от 200 до 400 мс.) в лобном отведении выявлялся у нелогичных силлогизмов (недействительные неправдоподобные и недействительные правдоподобные) при корректной оценке силлогизма. В центральном и теменном отведении при верной оценке задачи этот пик имел большие отрицательные значения в неконфликтных силлогизмах. В некорректно оцененных силлогических задачах нет однозначных данных для интерпретации в рамках теорий двойного процесса мышления. Эти данные согласуются с полученными результатами английских исследователей (Banks A.P., Hore C., 2014), но противоречат работе французских коллег (Bago V. et al., 2018). В обеих работах отмечалось, что процессы мониторинга и контроля, которые предположительно индексируют амплитуду N2, приводят к более отрицательным значениям этого потенциала в

тех условиях, когда человек сталкивается с когнитивным конфликтом. Поэтому полученные нами данные не согласуются с выдвинутым положением.

В лобном и центральном отведении положительный пик в диапазоне от 300 до 500 мс. (P3) имел наибольшие значения для групп неконфликтных силлогизмов при корректной оценке. В случае некорректной оценки силлогизма большие положительные значения пика P3 были в ответ на конфликтные недействительные правдоподобные силлогизмы. Ожидалось, что P3 будет иметь повышенные значения на конфликтные задачи. Вероятно, что не выявленный конфликт или его отсутствие выражается повышенными значениями P3. Можно предположить, что выявление конфликта между ответами от процессов разных типов будет проявляться как понижение пика P3. Потенциал P3 операционализировался как обновление информации и торможение одного из ответов. Возможно процесс торможения (подавление ответа) приводит к снижению значений потенциала.

Анализ амплитуды пика P3 в теменном отведении показывает повышенные значения при наличии логичности в силлогизме. Обратная ситуация в случае некорректно оцененных силлогических задач.

Важным остается информация о том, что обе представленные характеристики – логичность и правдоподобность – проходили обработку параллельно. Это демонстрируют различия в значениях амплитуд P2 и P3. Эти данные могут быть свидетельством того, что процессы Типа 1 и Типа 2 взаимодействуют по типу моделей параллельной конкуренции и / или гибридной модели. Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что логическая обработка силлогических рассуждений конфликтного и неконфликтного типа характеризуется изменением характеристик вызванных потенциалов в лобном, центральном и теменном отведении.

Вызванные потенциалы при оценке силлогических задач достоверно различались в зависимости от гендера: у респондентов женского пола P2 был более выражен, чем у респондентов мужского пола. То есть для женщин была характерна активация предвнимания при выполнении силлогических задач. P3

в центральном отведении был выше у мужчин. В то же время корректность оценки силлогических рассуждений у респондентов разного пола не различалась. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что мужчины и женщины используют разные стратегии при анализе логических задач.

Ограничения

На основании результатов обработки эмпирических данных относительно корректности оценки решения силлогических задач представляется возможным сделать вывод о том, что на этот показатель могло оказать влияние время предъявления стимулов. Дизайн исследования опирается на ряд зарубежных экспериментов (Morsanyi K., Handley S.J., 2012; Banks A.P., Hope C., 2014; Vago V. et al., 2018). За норму для прочтения, основываясь на опыте зарубежных коллег, было принято 2000 мс. на одну предпосылку (Vago V. et al., 2018). Вероятно, изменение времени предъявления стимула может повлиять на точность решения задачи, т.к. на осмысленное прочтение русскоязычного предложения могло требоваться другое количество времени.

Также представляется возможным, что высокая значимость фактора логичность обусловлена несколькими причинами:

- 1) мотивировкой испытуемых во время инструкции. Для большей достоверности эффектов необходимы дополнительные исследования;
- 2) высокий уровень образования участников. Все испытуемые были либо на финальной стадии получения высшего образования, либо уже имели высшее образование.

Кроме того, ограничением данного исследования может быть небольшая выборка испытуемых (33 человека).

Несмотря на имеющиеся ограничения, полученные данные могут быть использованы для разработки дальнейших исследований. Одними из возможных и нужных направлений для исследований являются:

- изучение точной природы когнитивных процессов, порождающих на ЭЭГ потенциалы P2, N2 и P3;
- изучение описанных процессов на клинической выборке.

Например, ряд исследователей описывают шизофрению как дисбаланс между двумя процессами мышления, выражающийся в превалировании интуитивных процессов (Speechley W.J., 2012; Ward T., Garety P.A., 2019). Развитие идей теорий двойного процесса мышления и их оценка в последующем на клинической выборке может внести вклад в разработку методов диагностики психических нарушений.

ВЫВОДЫ

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1) Анализ вызванных потенциалов при оценке силлогических рассуждений выявил большую амплитуду положительного пика в диапазоне от 150 до 300 мс. (P2) в случае конфликтных силлогизмов. Амплитуда этого пика ассоциируется с процессами предвнимания и избирательного внимания, что предполагает обнаружение конфликта ответов от разных типов процессов мышления.

Различия в значениях амплитуд P2 и P3 (пик положительного потенциала диапазоне от 300 до 500 мс.) свидетельствуют об одновременном влиянии факторов логичность и правдоподобность, что предполагает их параллельную обработку. Эти данные могут быть свидетельством того, что процессы Типа 1 и Типа 2 взаимодействуют по типу моделей параллельной конкуренции (оба типа процесса мышления протекают одновременно).

2) Эффективная обработка логически действительных задач как конфликтного, так и неконфликтного типа осуществлялась за меньшее время ($p < 0,05$), чем логически недействительных. Так как испытуемым требовалось дать ответ относительно логичности силлогизма, то наличие такой характеристики как логичность увеличивала влияние процессов Типа 2. Это свидетельствует о том, что характеристики задачи (логичность и правдоподобность) обуславливают работу двух типов процессов мышления (Типа 1 и Типа 2).

3) В логически неверных силлогических задачах правдоподобность оказывала влияние на восприятие логичности силлогизма: если силлогизм был конфликтным, то правдоподобность становилась фактором, обуславливающим превалирование интуитивных процессов (процессы Типа 1) над аналитическими (процессы Типа 2). Вследствие этого корректная оценка недействительных силлогизмов вызывала большие затруднения по сравнению с логически действительными.

4) Правдоподобные утверждения в целом оценивались как более привлекательные по сравнению с неправдоподобными. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что положительная эмоциональная оценка является следствием быстрой и легкой обработки предложения, согласующегося с имеющимися у испытуемого знаниями. Такое предложение будет восприниматься как правдоподобное.

5) Вызванные потенциалы при оценке силлогических задач достоверно различались ($p < 0,001$) в зависимости от пола: у респондентов женского пола P2 (пик положительного потенциала в диапазоне от 150 до 300 мс.) был более выражен, чем у респондентов мужского пола. То есть для женщин была характерна активация предвнимания при выполнении силлогических задач. P3 (пик положительного потенциала в диапазоне от 300 до 500 мс.) в центральном отведении был выше у мужчин. В то же время корректность оценки силлогических рассуждений у респондентов разного пола не различалась. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что мужчины и женщины используют разные стратегии при анализе логических задач.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе проанализирована литература по теме теорий двойного процесса мышления для уточнения и систематизации теоретической базы относительно процесса принятия решений. В рамках описанных теорий процесс принятия решений представляет собой мониторинг, обнаружение и разрешение конфликта между двумя типами процессов мышления, в ходе которого могут происходить некоторые ошибки и искажения. Этот подход может внести вклад в изучение психики человека и способствовать большей объективности данных в психологии.

Также в теоретической части работы были описаны наиболее чувствительные психофизиологические методы для регистрации процесса обнаружения и разрешения конфликта по следующим показателям: сенсомоторная реакция, электродермальная активность кожи, фиксация взгляда на объекте, электрическая мозговая активность, активация определенных зон мозга, зафиксированная с помощью различающихся магнитных свойств оксигемоглобина и дезоксигемоглобина.

Исследовательская часть работы представляет собой попытку анализа взаимодействия процессов Типа 1 и Типа 2 посредством оценки характеристик вызванных потенциалов мозга в экспериментальной задаче с помощью электроэнцефалограммы. Также важными характеристиками для анализа являлись среднее время принятия решения при оценке различных типов силлогических задач и корректность оценки.

В ходе работы были получены данные, которые могут свидетельствовать в пользу моделей параллельной конкуренции и / или гибридной модели, так как существует ранняя чувствительность к конфликту ответов от процессов Типа 1 и Типа 2. Такая ранняя чувствительность (обработка до 500 мс.) предполагает, что оба типа процессов работают одновременно, а не последовательно.

СПИСОК ИСОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анохин П.К. Проблемы принятия решения. М.: Наука, 1976.
2. Балин В.Д. Практикум по психофизиологии. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2015.
3. Воюцкая А.А. Процесс принятия решений в переводе: теория дуального процесса мышления // Вестник Московского университета. Серия 22: Теория перевода. 2019. № 2. С. 3-12.
4. Горшков М.Д. Айттрекинг (окулография) – инновационная технология в клинической практике и медицинском симуляционном обучении // Виртуальные технологии в медицине. 2018. № 1. С. 19.
5. Гусев Д. Логика. Учебное пособие. – Litres, 2019.
6. Данилова Н.Н. Психофизиология. М.: Аспект пресс, 2012.
7. Конопкин О.А. Осознанная саморегуляция как критерий субъектности // Вопросы психологии. 2008. № 3. С. 22-34.
8. Нехорошкова А.Н., Грибанов А.В., Депутат И.С. Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях (обзор) // Журнал медико-биологических исследований. 2015. № 1.
9. Петровский А.Б. Теория принятия решений. М.: Издательский центр «Академия», 2009.
10. Петти Р., Качиоппо Д. Зависимость реакций на количество и качество аргументов от актуальности проблемы: центральный и периферийный пути к убеждению (1984) // Пайнс Э., Маслач К. Практикум по социальной психологии. СПб.: Питер, 2000. С. 62-79
11. Пирадов М.А. и др. Передовые технологии нейровизуализации //Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2015. Т.9. № 4.
12. Романчук Н.П., Пятин В.Ф., Волобуев А.Н. Позитронно-эмиссионная томография и электроэнцефалография: современная диагностика и коррекция когнитивных нарушений // Образовательный вестник «Сознание». 2016. Т.18. № 2.

13. Черемушникова И.И. и др. Психофизиологическое тестирование как способ оценки эффективности учебной деятельности студентов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 12 (131).
14. Чернышева Е. Г., Чернышев Б. В. Практические занятия по прикладной психофизиологии. – 2010.
15. Шеховцова Е.С., Дубинский А.А. Психологические компоненты принятия решений у психически больных лиц // Психология и право. 2018. Т. 8. № 2. С. 1-14.
16. Штарк М.Б., Коростышевская А.М., Резакова М.В. & Савелов А.А. Функциональная магнитно-резонансная томография и нейронауки // Успехи физиологических наук. 2012. Т. 43. № 1. С. 3-29.
17. Bago B., Frey D., Vidal J., Houde O., Borst G. & De Neys W. Fast and slow thinking: Electrophysiological evidence for early conflict sensitivity // *Neuropsychologia*. 2018. Т. 117. P. 483-490.
18. Ball L.J., Phillips P., Wade C.N. & Quayle J.D. Effects of belief and logic on syllogistic reasoning: Eye-movement evidence for selective processing models // *Experimental Psychology*. 2006. Т. 53. № 1. P. 77-86.
19. Banks A.P., Hope C. Heuristic and analytic processes in reasoning: An event-related potential study of belief bias // *Psychophysiology*. 2014. Т. 51. № 3. P. 290-297.
20. Beevers C.G. Cognitive vulnerability to depression: A dual process model // *Clinical psychology review*. 2005. Т. 25. № 7. P. 975-1002.
21. Bonner C., Newell B.R. In conflict with ourselves? An investigation of heuristic and analytic processes in decision making // *Memory & cognition*. 2010. Т. 38. № 2. P. 186-196.
22. Bronstein M.V., Pennycook G., Joormann J., Corlett P.R. & Cannon T.D. Dual-process theory, conflict processing, and delusional belief // *Clinical psychology review*. 2019.

23. Camilleri J.A., Muller V.I., Fox P., Laird A.R., Hoffstaedter F., Kalenscher T. & Eickhoff S.B. Definition and characterization of an extended multiple-demand network // *NeuroImage*. 2018. T. 165. P. 138-147.
24. Cohen M. R., Cohen M. R., Nagel E. An introduction to logic. – Hackett Publishing, 1993.
25. Croskerry P. Clinical cognition and diagnostic error: applications of a dual process model of reasoning // *Advances in health sciences education*. 2009. T. 14. № 1. P. 27-35.
26. De Neys W. (ed.). *Dual process theory 2.0*. – New York: Routledge, 2018.
27. De Neys W., Glumicic T. Conflict monitoring in dual process theories of thinking // *Cognition*. 2008. T. 106. № 3. P. 1248-1299.
28. De Neys W., Moyens E., Vansteenwegen D. Feeling we're biased: Autonomic arousal and reasoning conflict // *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*. 2010. T. 10. № 2. P. 208-216.
29. Evans J.S.B.T. *Dual process theory: Perspectives and problems*. 2018.
30. Evans J.S.B.T. Dual-process theories of reasoning: Contemporary issues and developmental applications // *Developmental Review*. 2011. T. 31. № 2-3. P. 86-102.
31. Evans J.S.B.T., Stanovich K. E. Dual-process theories of higher cognition: Advancing the debate // *Perspectives on psychological science*. 2013. T. 8. № 3. P. 223-241.
32. Fox M. D., Snyder A. Z., Vincent J. L., Corbetta M. & Van Essen D. C. The human brain is intrinsically organized into dynamic, anticorrelated functional networks // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2005. T. 102. № 27. P. 9673-9678.
33. Ganglbauer E., Schrammel J., Deutsch S., Tscheligi M. Applying psychophysiological methods for measuring user experience: possibilities, challenges and feasibility // *Workshop on user experience evaluation methods in product development*. 2009.

34. Gawronski B., Creighton L.A. Dual-process theories // The Oxford handbook of social cognition. 2013. P. 282-312.
35. Goel V., Dolan R.J. Explaining modulation of reasoning by belief // Cognition. 2003. T. 87. № 1. P. 11-22.
36. Handley S.J., Trippas D. Dual processes and the interplay between knowledge and structure: A new parallel processing model // Psychology of learning and motivation. – Academic Press, 2015. T. 62. P. 33-58.
37. Kahneman D. Thinking, fast and slow. Macmillan, 2011.
38. Kahneman D., Frederick S. Representativeness revisited: Attribute substitution in intuitive judgment // Heuristics and biases: The psychology of intuitive judgment. 2002. T. 49. P. 81.
39. Klem G.H., Luders H.O., Jasper H.H. & Elger C. The ten-twenty electrode system of the International Federation // Electroencephalogr Clin Neurophysiol. 1999. T. 52. № 3. P. 3-6.
40. Lieberman M.D. Intuition: a social cognitive neuroscience approach // Psychological bulletin. 2000. T. 126. № 1. P. 9.
41. Menon V. Large-scale brain networks in cognition: Emerging principles // Analysis and function of large-scale brain networks. 2010. T. 14. P. 43-54.
42. Morris J.D., Woo C.M., Singh A.J. Elaboration likelihood model: A missing intrinsic emotional implication // Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing. 2005. T. 14. № 1. P. 79-98.
43. Morsanyi K., Handley S.J. Logic feels so good — I like it! Evidence for intuitive detection of logicity in syllogistic reasoning // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 2012. T. 38. № 3. P. 596.
44. Parry W. T., Hacker E. A. Aristotelian logic. – Suny Press, 1991.
45. Pennycook G., Fugelsang J.A., Koehler D.J. What makes us think? A three-stage dual-process model of analytic engagement // Cognitive psychology. 2015. T. 80. P. 34-72.
46. Shynkaruk J.M., Thompson V.A. Confidence and accuracy in deductive reasoning // Memory & cognition. 2006. T. 34. № 3. P. 619-632.

47. Sloman S.A. The empirical case for two systems of reasoning // Psychological bulletin. 1996. T. 119. № 1. P. 3.
48. Speechley W.J. Dual-stream modulation failure, cognitive biases and delusions in schizophrenia. Diss. University of British Columbia, 2012.
49. Speechley W. J., Murray C.B., McKay R.M., Munz M.T. & Ngan E.T.C.I. A failure of conflict to modulate dual-stream processing may underlie the formation and maintenance of delusions // European Psychiatry. 2010. T. 25. № 2. P. 80-86.
50. Speechley W.J., Woodward T.S., Ngan E.T. Failure of conflict to modulate central executive network activity associated with delusions in schizophrenia // Frontiers in psychiatry. 2013. T. 4. P. 113
51. Stanovich K.E. Rationality and the reflective mind. – Oxford University Press, 2011.
52. Stanovich K.E., Toplak M.E. Defining features versus incidental correlates of Type 1 and Type 2 processing // Mind & Society. 2012. T. 11. № 1. P. 3-13.
53. Stuppel E.J.N., Ball L.J., Ellis D. Matching bias in syllogistic reasoning: Evidence for a dual-process account from response times and confidence ratings // Thinking & Reasoning. 2013. T. 19. № 1. P. 54-77.
54. Thompson V.A., Evans J., Frankish K. Dual process theories: A metacognitive perspective // Ariel. 2009. T. 137. P. 51-43.
55. Trippas D., Handley S. J., Verde M. F., & Morsanyi K.L. Logic brightens my day: Evidence for implicit sensitivity to logical validity // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. – 2016. – T. 42. – №. 9. – C. 1448.
56. Ward T., Garety P.A. Fast and slow thinking in distressing delusions: A review of the literature and implications for targeted therapy // Schizophrenia research. 2019. T. 203. P. 80-87.

ПРИЛОЖЕНИЯ

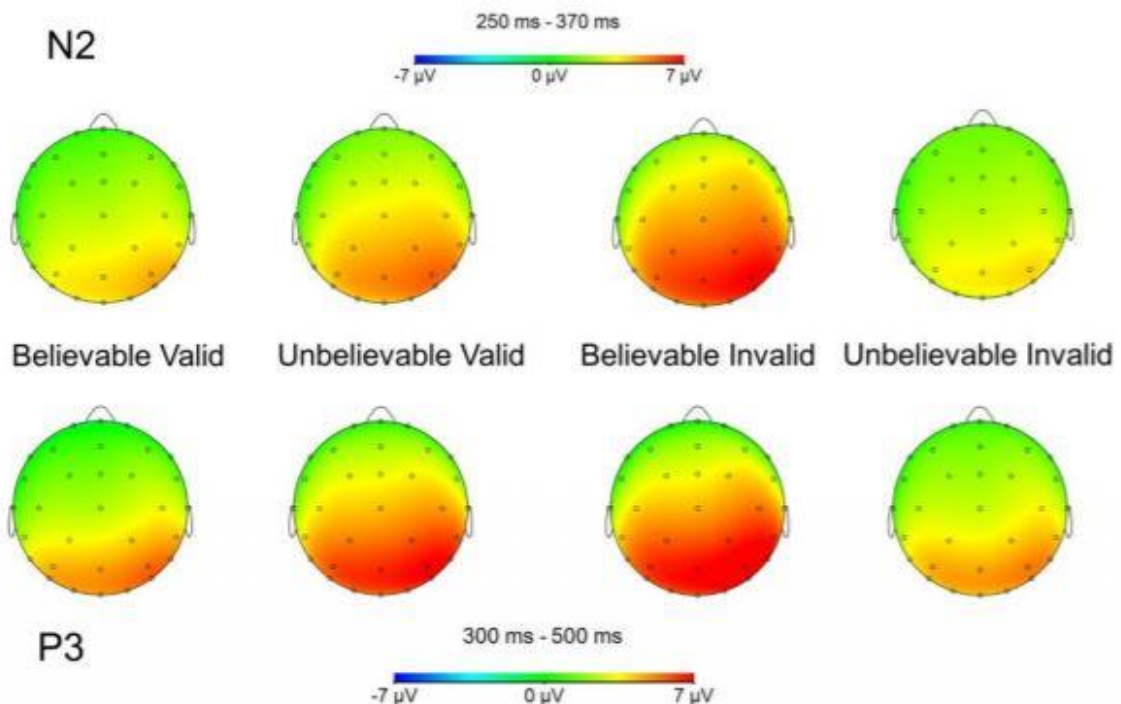
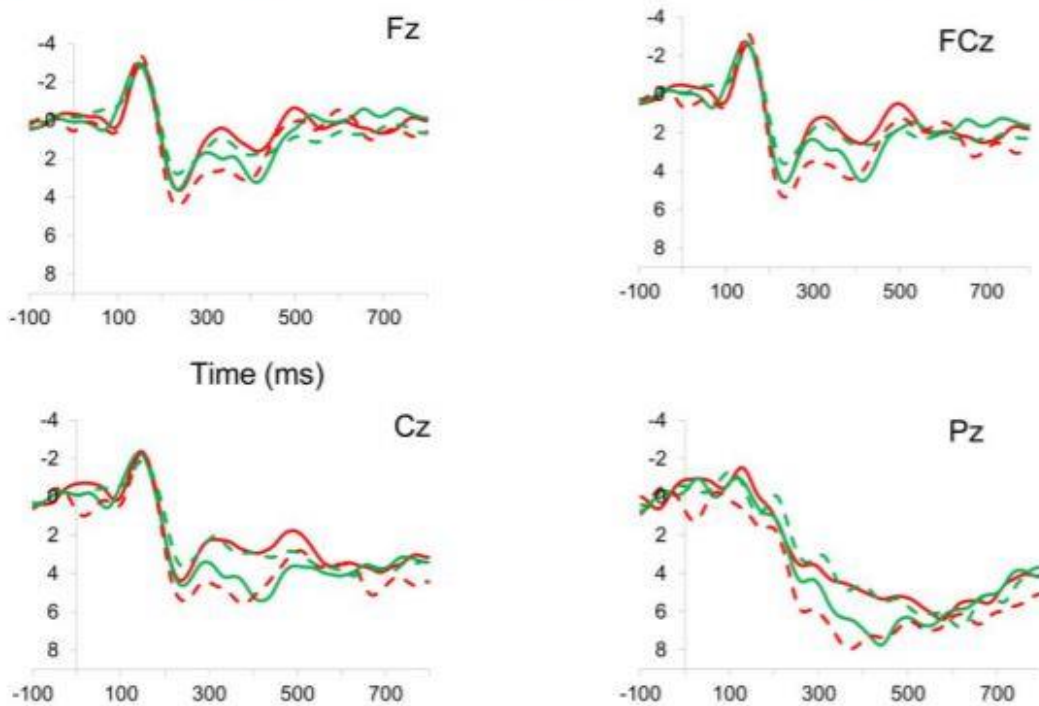
Приложение А

Данные ЭЭГ (Banks A.P., Nore C., 2014, p. 294)

Сигналы ЭЭГ в электродах следующих отведений: Fz (лобное среднее), FCz (лобно-центральное среднее), Cz (центральное среднее) и Pz (теменное среднее) в зависимости от выводов интуиции (веры) и логики.

Топография скальпа для временного окна 250-370 мс. (N2) и 300-500 мс. (P3) в зависимости от выводов интуиции и логики.

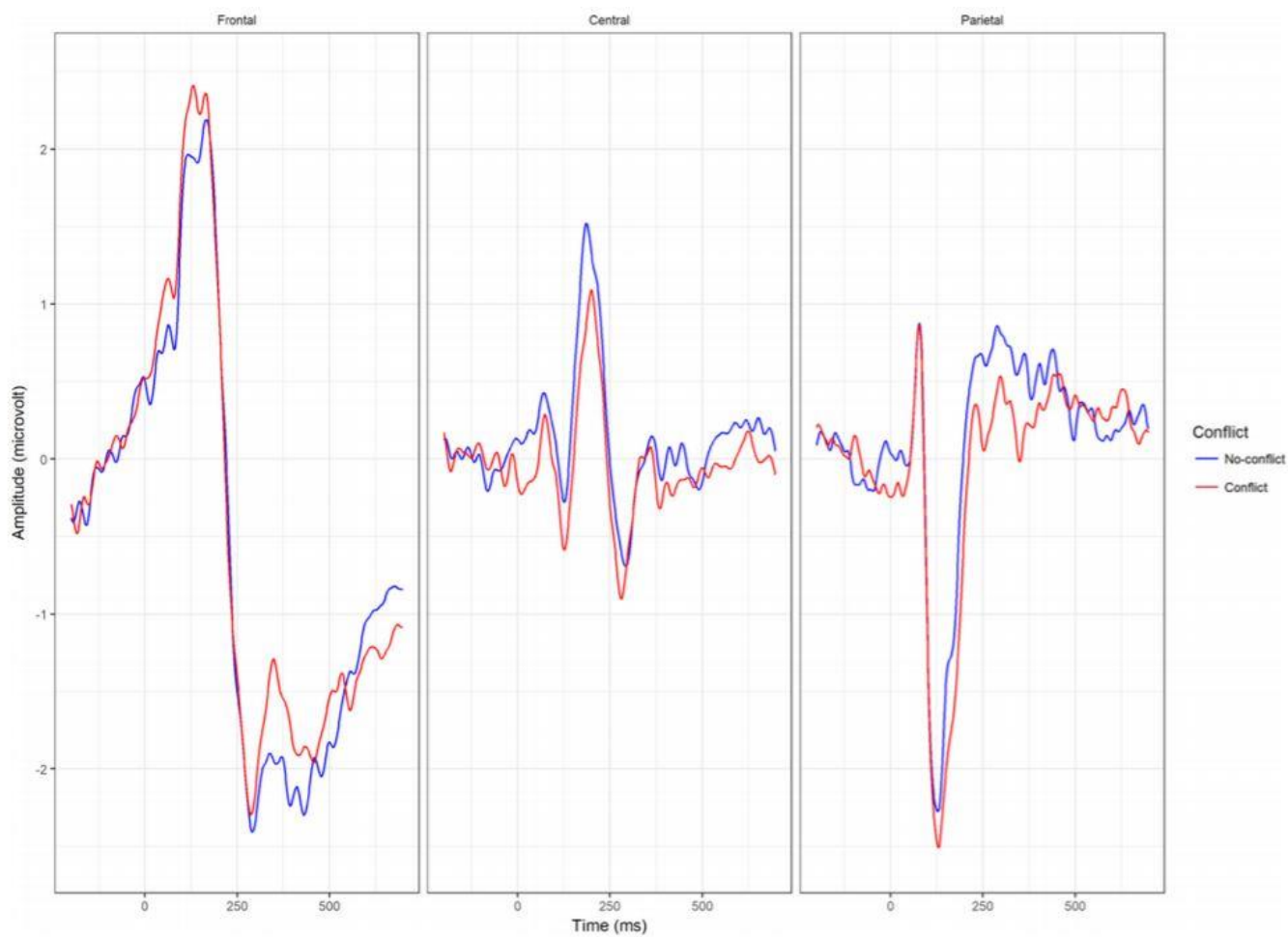
— Believable Valid — Unbelievable Valid - - - Believable Invalid - - - Unbelievable Invalid



Приложение Б

Средние величины ЭЭГ для конфликтных и неконфликтных заданий с 3х электродов (фронтальный, центральный, парietальный)

(Bago V. et al., 2018, p. 487)

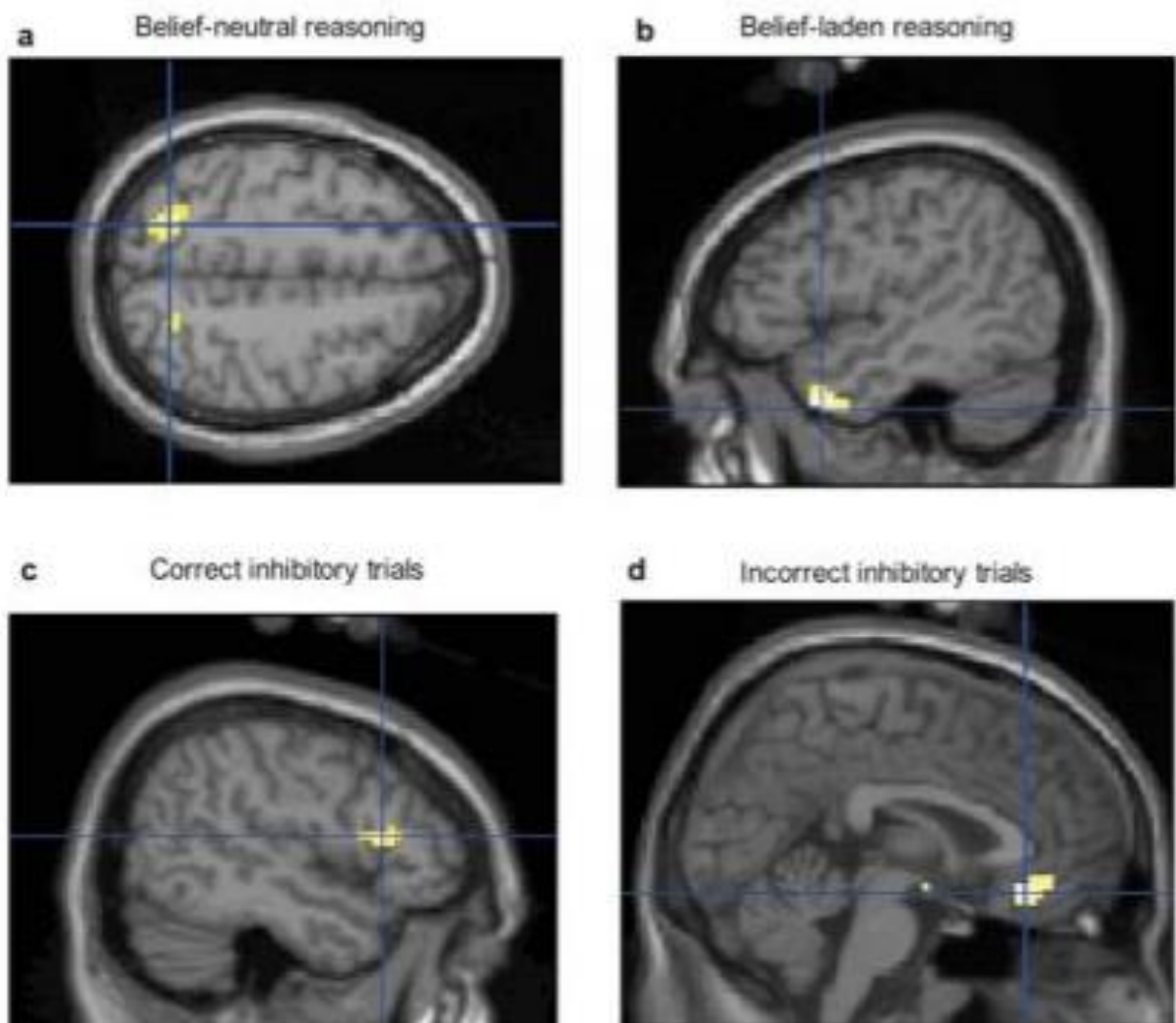


Приложение В

Области активации мозга при решении задач

(Goel V., Dolan R.J., 2003, p. 18)

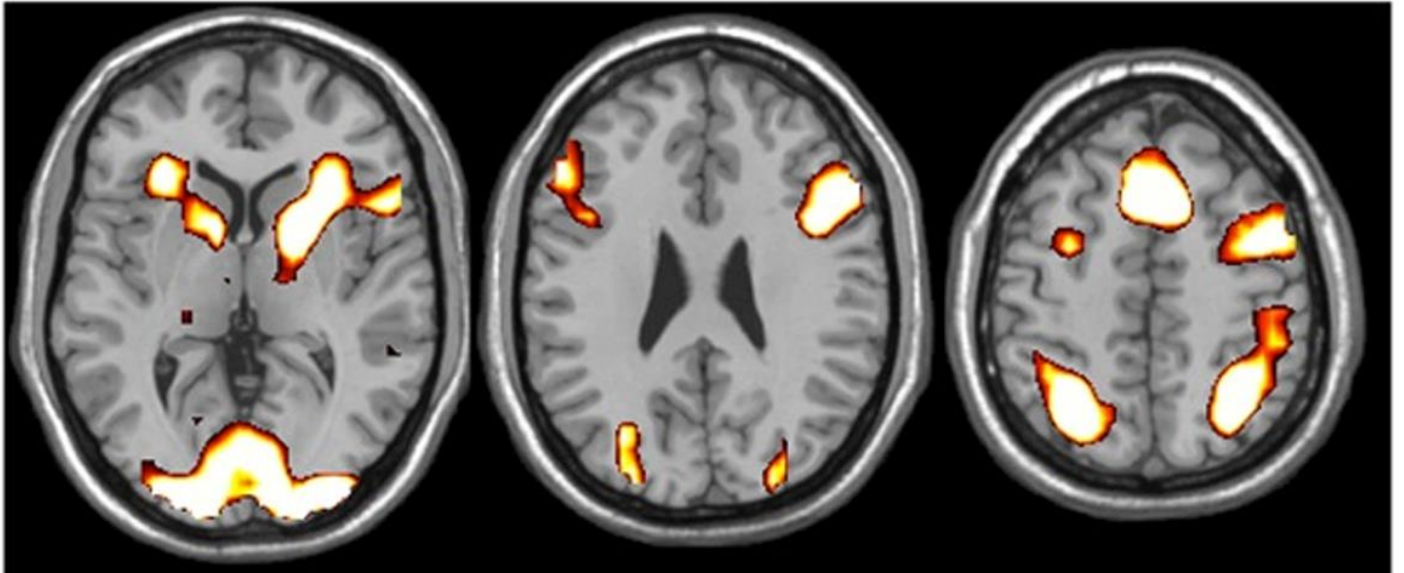
- a. двусторонняя активация верхней теменной доли при решении нейтральных силлогизмов;
- b. активации левого полюса средней височной извилины при решении связанных с убеждениями силлогизмов;
- c. активация правой нижней префронтальной коры при решении конфликтного силлогизма и ингибировании интуиции;
- d. активация вентральной медиальной префронтальной коры при решении конфликтного силлогизма в пользу интуитивного ответа;



Приложение Г

Области активации мозга

(Speechley W. J. et al., 2013, p. 5)



Приложение Д

Пример конкретного силлогизма в Фигуре 1 (M–P, S–M, S–P), где термины имеют следующие обозначения: S – платье, P – праздничный, M – тепс.

1. Неконфликтный действительный правдоподобный (модус – EIO)

1. Ни один тепс не праздничный.

2. Некоторые платье – тепс.

Следовательно, некоторые платье не праздничные.

2. Неконфликтный недействительный неправдоподобный (модус – EOI)

1. Ни один тепс не праздничный.

2. Некоторые платье – не тепс.

Следовательно, некоторые платье праздничные.

3. Конфликтный действительный неправдоподобный (модус – EIO)

1. Ни один тепс – не одежда.

2. Некоторые платье – тепс.

Следовательно, некоторые платье – не одежда.

4. Конфликтный недействительный правдоподобный (модус – EOI)

1. Ни один тепс – не мебель.

2. Некоторые платье – не тепс.

Следовательно, некоторые платье – мебель.

Приложение Ж

Оцените привлекательность предложения,
нажав соответствующую цифру:

совсем
не нравится



1

не нравится



2

нейтрально



3

нравится



4

очень нравится



5

Приложение К

1. **Фигура 2** (Л+, И-) АЕО

1. Все кинокартины – мор.
 2. Ни один фильм – не мор.
- Следовательно, некоторые фильмы – не кинокартины.

2. **Фигура 3** (Л-, И-) АЕО

1. Все тиды – рептилии.
 2. Ни один тид – не змея.
- Следовательно, некоторые змеи – не рептилии.

3. **Фигура 2** (Л+, И+) АЕО

1. Всё интересное – мор.
 2. Ни один фильм – не мор.
- Следовательно, некоторые фильмы не интересны.

4. **Фигура 4** (Л-, И+) АП

1. Всё большое – пелли.
 2. Некоторые пелли – озёра.
- Следовательно, некоторые озёра большие.

5. **Фигура 2** (Л+, И-) ЕАО .

1. Ни одна драгоценность – не арм.
 2. Все бриллианты – армы.
- Следовательно, некоторые бриллианты – не драгоценность.

6. **Фигура 4** (Л-, И+) ЕП

1. Ни один объект – не куз.
 2. Некоторые кузы – планеты.
- Следовательно, некоторые планеты – объекты.

7. **Фигура 3** (Л+, И-) ЕЮ

1. Ни один доф не богатый.
 2. Некоторые дофы – миллиардеры.
- Следовательно, некоторые миллиардеры не богаты.

8. **Фигура 2** (Л+, И+) АЕО

1. Все млекопитающие – рэнки.
 2. Ни одна улитка – не рэнк.
- Следовательно, некоторые улитки – не млекопитающие.

9. **Фигура 2** (Л+, И-) ЕАО

1. Ни одна мебель – не кор.
 2. Все стулья – коры.
- Следовательно, некоторые стулья – не мебель

10. **Фигура 1** (Л-, И+) АЕО

1. Все мезы быстрые.
 2. Ни один автомобиль – не мез.
- Следовательно, некоторые автомобили не быстрые.

11. **Фигура 3** (Л+, И-) АП

1. Все тиды – приматы
 2. Некоторые тиды – змеи.
- Следовательно, некоторые змеи – приматы

12. **Фигура 1** (Л-, И-) АЕО

1. Все мезы – машины
 2. Ни один автомобиль – не мез.
- Следовательно, некоторые автомобили – не машины.

13. **Фигура 4** (Л+, И-) ЕАО

1. Ни один инструмент – не миб.
 2. Все мибы – пилы.
- Следовательно, некоторые пилы – не инструменты

14. **Фигура 2** (Л-, И-) АП

1. Все млекопитающие – рэнки.
 2. Некоторые улитки – рэнки.
- Следовательно, некоторые улитки – млекопитающие.

15. **Фигура 4** (Л+, И+) АЕО

1. Всё большое – пелли.
 2. Ни один пелли – не озеро.
- Следовательно, некоторые озёра не большие.

16. **Фигура 1** (Л-, И-) ЕОІ

1. Ни один луф – не хищник.
 2. Некоторые картофелины – не луфы.
- Следовательно, некоторые картофелины – хищники

17. **Фигура 1** (Л+, И-) АП

1. Все даки полезны.
 2. Некоторые сигареты – даки.
- Следовательно, некоторые сигареты полезны.

18. **26. Фигура 3** (Л+, И-) АП

1. Все эрны – рептилии
 2. Некоторые эрны – обезьяны.
- Следовательно, некоторые обезьяны – рептилии

19. **Фигура 4** (Л-, И-) АП

1. Все машины – пелли.
 2. Некоторые пелли – озёра.
- Следовательно, некоторые озёра – машины

20. **Фигура 4** (Л+, И-) АЕО

1. Все водоёмы – пелли.
 2. Ни один пелли – не озеро.
- Следовательно, некоторые озёра – не водоёмы

21. **Фигура 1** (Л+, И-) ЕЮ

1. Ни один луф – не овощ.

2. Некоторые картофелины – луфы.
Следовательно, некоторые картофелины – не овощи.

22. **Фигура 1** (Л+, И+) АП

1. Все даки вредны
2. Некоторые сигареты – даки.
Следовательно, некоторые сигареты вредны

23. **Фигура 3** (Л+, И+) ЕЮ

1. Ни один лок не говорящий.
2. Некоторые локи – попугаи.
Следовательно, некоторые попугаи не говорящие.

24. **Фигура 3** (Л–, И–) ЕОІ

1. Ни один лок – не водоём.
2. Некоторые локи – не попугаи.
Следовательно, некоторые попугаи – водоёмы

25. **Фигура 4** (Л–, И–) ЕП

1. Ни одна одежда – не миб.
2. Некоторые мибы – пилы.
Следовательно, некоторые пилы – одежда

26. **Фигура 4** (Л–, И+) АП

1. Все хищники – фамы.
2. Некоторые фамы – орлы.
Следовательно, некоторые орлы – хищники.

27. **Фигура 4** (Л–, И+) ЕП

1. Ни один острый объект – не миб.
2. Некоторые мибы – пилы.
Следовательно, некоторые пилы острые.

28. **Фигура 2** (Л–, И+) ЕП

1. Ни один деревянный объект – не кор.
2. Некоторые стулья – коры.
Следовательно, некоторые стулья деревянные.

29. **Фигура 1** (Л–, И–) ЕОІ

1. Ни один тепс – не мебель.
2. Некоторые платья – не тепс.
Следовательно, некоторые платья – мебель.

30. **Фигура 4** (Л+, И–) АЕО

1. Все хищники – фамы.
2. Ни один фам – не орёл.
Следовательно, некоторые орлы – не хищники.

31. **Фигура 1** (Л+, И+) АП

1. Все мезы быстрые.
2. Некоторые автомобили – мезы.
Следовательно, некоторые автомобили быстрые.

32. **Фигура 1** (Л–, И+) ЕОІ

1. Ни один тепс не праздничный.
2. Некоторые платья – не тепс.
Следовательно, некоторые платья праздничные.

33. **Фигура 2** (Л–, И–) ЕП

1. Ни одна птица – не кор.
2. Некоторые стулья – коры.
Следовательно, некоторые стулья – птицы

34. **Фигура 4** (Л+, И+) ЕАО

1. Ни один острый объект – не миб.
2. Все мибы – пилы.
Следовательно, некоторые пилы не острые.

35. **Фигура 4** (Л+, И–) ЕАО

1. Ни один объект – не куз.
2. Все кузы – планеты.
Следовательно, некоторые планеты – не объекты.

36. **Фигура 3** (Л+, И+) АП

1. Все тиды – ядовиты.
2. Некоторые тиды – змеи.
Следовательно, некоторые змеи ядовиты.

37. **Фигура 1** (Л–, И+) ЕОІ

1. Ни один луф – не овощ.
2. Некоторые картофелины – не луфы.
Следовательно, некоторые картофелины – овощи.

38. **Фигура 2** (Л–, И–) ЕП

1. Ни один металл – не арм.
2. Некоторые бриллианты – армы.
Следовательно, некоторые бриллианты – металлы

39. **Фигура 3** (Л–, И–) ЕОІ

1. Ни один доф не бедный
2. Некоторые дофы – не миллиардеры.
Следовательно, некоторые миллиардеры бедные

40. **Фигура 2** (Л+, И+) ЕАО

1. Ни один металл – не арм.
2. Все бриллианты – армы.
Следовательно, некоторые бриллианты – не металлы

41. **Фигура 2** (Л+, И–) АЕО

1. Все моллюски – рэнки.
2. Ни одна улитка – не рэнк.
Следовательно, некоторые улитки – не моллюски

42. **Фигура 3** (Л–, И+) ЕОІ

1. Ни один лок не говорящий.
2. Некоторые локи – не попугаи.
Следовательно, некоторые попугаи говорящие.

43. **Фигура 2** (Л–, И+) ЕП

1. Ни одна драгоценность – не арм.
2. Некоторые бриллианты – армы.
Следовательно, некоторые бриллианты – драгоценности.

44. **Фигура 1** (Л-, И+) АЕО
 1. Все даки полезны.
 2. Ни одни сигарета – не дак.
 Следовательно, некоторые сигареты не полезны.
45. **Фигура 1** (Л+, И-) ЕЮ
 1. Ни один тепс – не одежда.
 2. Некоторые платья – тепс.
 Следовательно, некоторые платья – не одежда.
46. **Фигура 3** (Л+, И-) ЕЮ
 1. Ни один лок – не птица
 2. Некоторые локи – попугай.
 Следовательно, некоторые попугай – не птицы
47. **Фигура 2** (Л+, И+) ЕАО
 1. Ни один деревянный объект – не кор.
 2. Все стулья – коры.
 Следовательно, некоторые стулья не деревянные.
48. **Фигура 3** (Л+, И+) АП
 1. Все эрны – человекообразные.
 2. Некоторые эрны – обезьяны.
 Следовательно, некоторые обезьяны – человекообразные.
49. **Фигура 3** (Л-, И+) АЕО
 1. Все тиды – ядовиты.
 2. Ни один тид – не змея.
 Следовательно, некоторые змеи не ядовиты.
50. **Фигура 4** (Л+, И+) АЕО
 1. Все приматы – фамы.
 2. Ни один фам – не орёл.
 Следовательно, некоторые орлы – не приматы
51. **Фигура 4** (Л+, И+) ЕАО
 1. Ни один квадрат – не куз.
 2. Все кузы – планеты.
 Следовательно, некоторые планеты – не квадраты
52. **Фигура 3** (Л-, И+) ЕОИ
 1. Ни один доф – не бизнесмен
 2. Некоторые дофы – не миллиардеры.
 Следовательно, некоторые миллиардеры – бизнесмены.
53. **Фигура 1** (Л+, И+) ЕЮ
 1. Ни один луф – не хищник.
 2. Некоторые картофелины – луфы.
 Следовательно, некоторые картофелины – не хищники.
54. **Фигура 2** (Л-, И-) АП
 1. Все приматы – моры.
 2. Некоторые фильмы – моры.
 Следовательно, некоторые фильмы – приматы.
55. **Фигура 3** (Л-, И+) АЕО
 1. Все эрны – человекообразные.
 2. Ни один эрн – не обезьяна.
 Следовательно, некоторые обезьяны – не человекообразные.
56. **Фигура 2** (Л-, И+) АП
 1. Все моллюски – рэнки.
 2. Некоторые улитки – рэнки.
 Следовательно, некоторые улитки – моллюски
57. **Фигура 1** (Л-, И-) АЕО
 1. Все даки вредны.
 2. Ни одна сигарета – не дак.
 Следовательно, некоторые сигареты не вредны.
58. **Фигура 4** (Л-, И-) ЕП
 1. Ни один квадрат – не куз.
 2. Некоторые кузы – планеты.
 Следовательно, некоторые планеты – квадраты
59. **Фигура 2** (Л-, И+) АП
 1. Всё интересное – мор.
 2. Некоторые фильмы – моры.
 Следовательно, некоторые фильмы интересны.
60. **Фигура 3** (Л-, И-) АЕО
 1. Все эрны – млекопитающие.
 2. Ни один эрн – не обезьяна.
 Следовательно, некоторые обезьяны – не млекопитающие.
61. **Фигура 1** (Л+, И+) ЕЮ
 1. Ни один тепс не праздничный.
 2. Некоторые платья – тепс.
 Следовательно, некоторые платья не праздничные.
62. **Фигура 3** (Л+, И+) ЕЮ
 1. Ни один доф – не бизнесмен.
 2. Некоторые дофы – миллиардеры.
 Следовательно, некоторые миллиардеры – не бизнесмены.
63. **Фигура 1** (Л+, И-) АП
 1. Все мезы – кинокартины.
 2. Некоторые автомобили – мезы.
 Следовательно, некоторые автомобили – кинокартины.
64. **Фигура 4** (Л-, И-) АП
 1. Все приматы – фамы.
 2. Некоторые фамы – орлы.
 Следовательно, некоторые орлы – приматы.