

---

## *Теоретико-эмпирические исследования*

---

### **ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАМЕНТА И ЕГО СВЯЗИ СО СЛУХОВЫМИ ВЫЗВАННЫМИ ПОТЕНЦИАЛАМИ**

**Б.В. ЧЕРНЫШЕВ, Д.М. РАМЕНДИК, Е.Г. ЧЕРНЫШЕВА,  
В.Е. БЕЗСОНОВА, В.П. ЗИНЧЕНКО**



Чернышев Борис Владимирович — доцент кафедры психофизиологии факультета психологии ГУ–ВШЭ, доцент кафедры высшей нервной деятельности биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, кандидат биологических наук.  
Контакты: [bchernyshev@hse.ru](mailto:bchernyshev@hse.ru)



Рамендик Дина Михайловна — доцент кафедры психофизиологии факультета психологии ГУ–ВШЭ, старший научный сотрудник кафедры высшей нервной деятельности биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, кандидат психологических наук.  
Контакты: [dramendik@hse.ru](mailto:dramendik@hse.ru)



Чернышева Елена Георгиевна — заведующая лабораторией энцефалографии и полиграфических методов диагностики, старший преподаватель кафедры психофизиологии факультета психологии ГУ–ВШЭ, кандидат биологических наук.  
Контакты: [echernysheva@hse.ru](mailto:echernysheva@hse.ru)



Безсонова Виктория Евгеньевна — студентка 4 курса бакалавриата факультета психологии ГУ–ВШЭ.  
Контакты: ve.bezsonova@gmail.com



Зинченко Владимир Петрович — ординарный профессор факультета психологии ГУ–ВШЭ, академик РАО, доктор психологических наук. Автор около 400 опубликованных работ, многих книг и учебников, среди которых: «Посох Манделъштама и трубка Мамардашвили» (1997), «Мысль и слово Густава Шпета» (2000), «Психологические основы педагогики» (2002).  
Контакты: zinchr@yandex.ru

### Резюме

*Проведено исследование проявлений темперамента в параметрах генерации слуховых вызванных потенциалов (ВП) при реализации парадигмы odd-болл. В зависимости от степени совпадения результатов трех опросников (Опросник формально-динамических характеристик поведения, Опросник структуры темперамента, Личностный опросник Айзенка) испытуемые были разделены на две группы. Выявлены достоверные различия между указанными группами по амплитуде волны N2 и комплекса N2–P3. Для группы, проявившей совпадение результатов опросников, установлен ряд достоверных связей между данными опросников и параметрами ВП; для другой группы таких связей установлено значительно меньше. Полученные результаты подтверждают обусловленность темперамента процессами, происходящими в мозге, а также указывают на существование индивидов с принципиально различными закономерностями психофизиологических проявлений темперамента.*

**Ключевые слова:** *внимание, темперамент, когнитивные процессы, вызванные потенциалы, N2, P3.*

### Введение

В характеристике индивидуальности человека важное место занимает темперамент, и исследованию

его проявлений и связанных с ним характеристик было посвящено множество работ в отечественной и зарубежной литературе (Eysenck, 1982; Русалов, 2000; Шмелев, 2002;

Стреляу и др., 2009). Традиционно темперамент рассматривается в связи с физиологическими особенностями индивида. Одна из первых попыток естественнонаучного исследования темперамента была проведена И.П. Павловым в контексте созданной им экспериментальной и теоретической парадигмы условных рефлексов. Хотя его теория позиционируется как физиологическая, реальная физиологическая интерпретация выявленных типов темперамента дается им косвенно лишь по результатам поведенческих наблюдений. Впрочем, возможностей для непосредственного физиологического изучения процессов в мозге, обуславливающих темперамент, тогда не существовало.

Данный психофизиологический подход к особенностям психики человека получил развитие в рамках школы Б.М. Теплова — В.Д. Небылицына (Голубева, 2009; Небылицын, 1966). В зарубежной психологии Г. Айзенк разработал теорию, которая строится на основе анализа поведенческих проявлений психики человека, но также подразумевает, что темперамент базируется на физиологических закономерностях работы мозга (Eysenck, 1982).

Указанные выше направления легли в основу разработки ряда опросников, позволяющих провести классификацию индивидов по типам темперамента. В регуляторной теории темперамента Я. Стреляу (и его Опроснике формально-динамических характеристик поведения — ОФДХП) описывается 3 характеристики: «Силу нервной системы (НС) по возбуждению», «Силу НС по торможению», а также «Подвижность

нервных процессов» (Стреляу и др., 2009). В.М. Русалов, опираясь на идеи В.Д. Небылицына и теорию функциональных систем П.К. Анохина, выделяет в структуре темперамента 4 блока: «Эргичность» (работоспособность), «Пластичность», «Темп» и «Эмоциональную чувствительность», причем каждый в двух аспектах — предметном и социальном. Соответственно его Опросник структуры темперамента (ОСТ) содержит 8 показателей (Русалов, 1990, 2000). Г. Айзенк в разработанном им Личностном опроснике Айзенка (EPI — Eysenck Personality Inventory) характеризует темперамент двумя параметрами: «Экстраверсией — интроверсией» и «Уровнем нейротизма» (Eysenck, 1982; Шмелев, 2002).

Все указанные опросники созданы на основе сходных допущений и по идее должны давать приблизительно одинаковые (или хотя бы коррелирующие) результаты (Русалов, 1990; Стреляу и др., 2009). Однако, согласно нашим данным (Рамендик, 2008), это выполняется не для всех людей, а для некоторых индивидов отмечается значительное расхождение результатов, полученных по разным опросникам. Выяснить причину такого расхождения можно, лишь определив физиологические корреляты основных параметров, положенных в основу структуры темперамента. Хотя все описанные выше подходы к темпераменту исходят из того, что он базируется на неких физиологических особенностях центральной нервной системы индивида, остается неясным, о каких именно реальных явлениях в мозге может идти речь. Изучение того, какие именно физиологические

процессы стоят за темпераментом, представляет теоретический и практический интерес.

Многообещающим и доступным способом изучения физиологических процессов в мозге является анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и вызванных потенциалов (ВП). Ряд исследований, проведенных к настоящему моменту в данном ключе (Русалов, 2000; Pavlenko, Konareva, 2000; Голубева, 2005; Gurrera et al., 2005; Righi et al., 2009), принес ценные результаты, однако они пока еще не позволяют создать сколько-нибудь целостной психофизиологической теории темперамента. Видимо, трудность психофизиологического изучения темперамента состоит в том, что это явление в реальности представляет собой отражение сложного и многомерного комплекса различных процессов, происходящих одновременно как в мозге, так и на психологическом уровне.

Мы полагаем, что можно продвигаться в данном направлении, изучая вызванные потенциалы при восприятии стимулов в ситуациях, нагружающих внимание. Хотя внимание само по себе является непростой конструкцией (Мачинская, 2003), оно в достаточной степени затрагивает те важнейшие особенности индивида, которые проявляются как темперамент. Анализ дискретных компонентов вызванного потенциала, отображающих важнейшие стадии восприятия и оценки сигналов, позволяет исследовать временные и силовые характеристики процессов, происходящих при этом в мозге. Таким образом, физиологические допущения, лежащие в основе понятия темперамента, могут проявиться в

объективных показателях активности мозга (например, в теории И.П. Павлова, развитой Б.М. Тепловым и В.Д. Небылицыным: это сила, или выносливость, НС по возбуждению и торможению, уравновешенность и подвижность этих процессов).

Настоящее исследование посвящено выявлению связи между свойствами темперамента, определенными по трем психологическим опросникам, и параметрами генерации поздних («когнитивных») волн слухового вызванного потенциала N200 и P300 в парадигме одд-болл как модели ситуации, требующей напряженного внимания (Наатанен, 1998; Donchin, Coles, 1988; Polich, 2007).

### Методика

В исследовании приняли участие 22 испытуемых в возрасте 18–20 лет. Все испытуемые однократно отвечали на вопросы 3 опросников: ОФДХП Я. Стреляу, ОСТ В.М. Русалова и ЕРІ Г. Айзенка. Звуковые стимулы подавали в квазислучайном порядке в соответствии с методикой одд-болл (соотношение вероятностей предъявления целевого и нецелевого стимула 1:4). Испытуемому давали задание нажимать на кнопку в ответ на предъявление редкого, более высокого по тону стимула.

Проводили 3 экспериментальные серии, две «легкие» и одну «трудную». Нецелевой стимул во всех сериях и для всех испытуемых представлял собой звуковой тон 1000 Гц. В первой и третьей сериях эксперимента («легкие» серии) звуки уверенно различались всеми испытуемыми (целевой стимул — тон 1050 Гц), для второй («трудной») серии высоту

целевого звукового стимула подбирали индивидуально для каждого испытуемого вблизи порога различения (в пределах 1010–1020 Гц). Поскольку звуковые стимулы в трудной серии различались почти минимально, выполнение задачи требовало от испытуемого большой концентрации внимания.

Аудиостимуляцию подавали при помощи программы «Неостимул» (ООО «Нейроботикс», Россия). Регистрацию ЭЭГ проводили на энцефалографе NVX-52 с программным обеспечением «Неокортекс Про» (ООО «Нейроботикс», Россия) от 32 симметричных отведений в соответствии с международной схемой 10–10%. Анализировали 15 отведений в околоцентральной области (от F3, Fz и F4 до P3, Pz и P4). На полученных записях удаляли артефактные фрагменты. Вызванную активность выделяли из фоновой ЭЭГ путем синхронного (когерентного) усреднения. Измеряли пиковые амплитуды и латентности поздних волн N2 и P3 от нулевой линии, а также амплитуду и длительность комплекса N2–P3 от пика до пика. Статистическую обработку данных ВП и их связи с показателями опросников проводили с использованием общей линейной модели в программе STATISTICA.

На основании результатов каждого опросника отдельно делался вывод о типе темперамента испытуемого. Наличие связей между показателями опросников проводили с помощью корреляции Спирмена в программе STADIA, принимались во внимание связи с коэффициентом корреляции не менее 0.55 и значимостью  $p \leq 0.02$ .

## Результаты

### Данные опросников

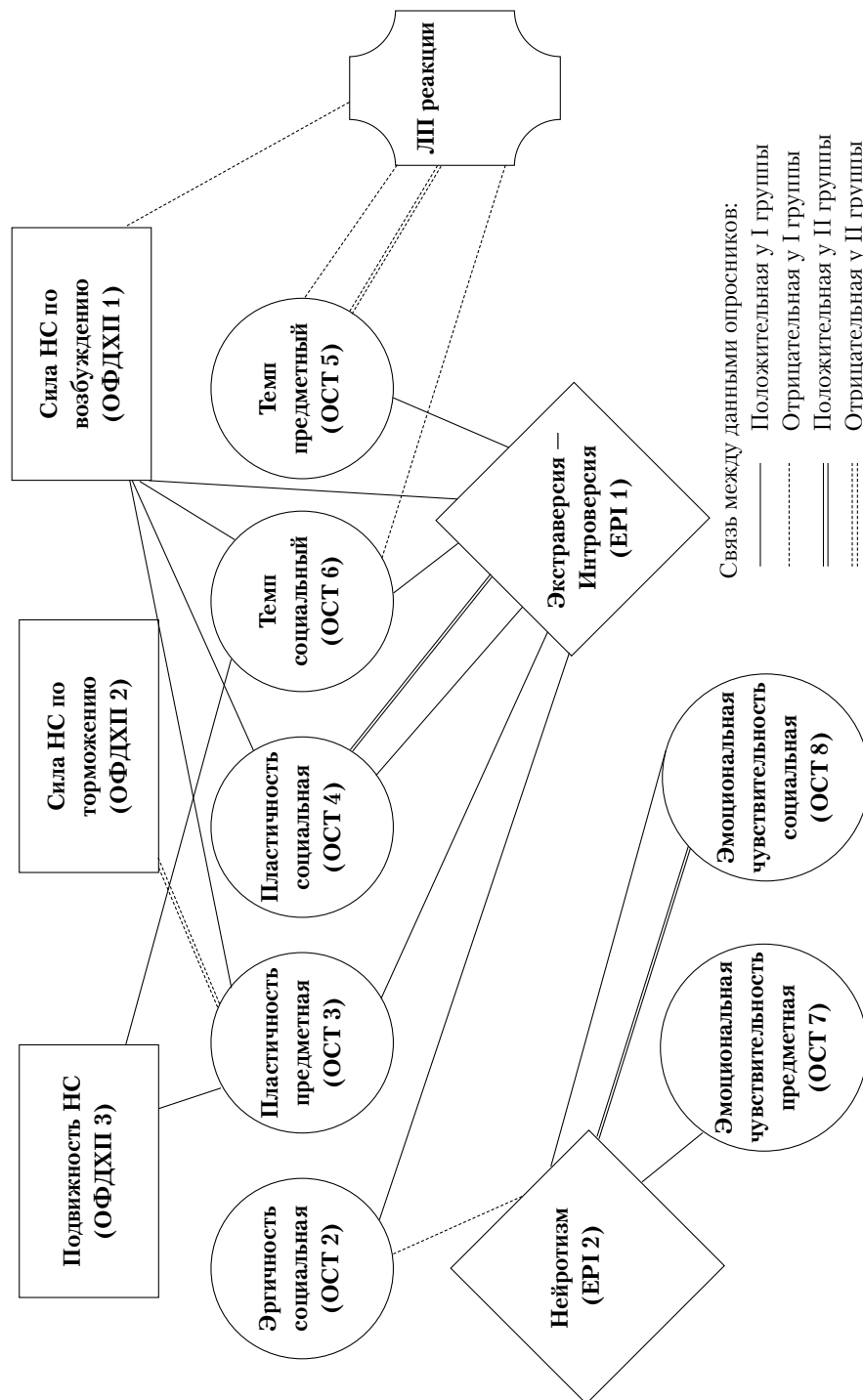
Анализ ответов на опросники позволил выделить 2 группы испытуемых. В I группу вошли 15 человек (68%); среди них встречались представители всех четырех типов темперамента, причем у каждого испытуемого данные всех опросников совпадали между собой. Но у 7 человек (32%), которые образовали II группу, были схожими только результаты ОФДХП и ЕР1, а ОСТ указывал на другой темперамент или давал противоречивые результаты.

Для группы I выявлены многочисленные корреляции между отдельными, сходными по содержанию показателями разных опросников, а для группы II таких связей намного меньше. На рисунке 1 показаны корреляции между данными трех опросников у всех испытуемых. Видно, что основным «узлом» связей является *Экстраверсия* (ЕР1 1), которая у I группы испытуемых положительно связана с пятью показателями ОСТ (всеми, кроме *Эмоциональной чувствительности*) и *Силой НС по возбуждению* (ОФДХП 1). У II группы выявлена только корреляция *Экстраверсии* (ЕР1 1) с *Социальной пластичностью* (ОСТ 4).

На втором месте по количеству корреляций — *Сила НС по возбуждению* (ОФДХП 1), которая у I группы положительно связана не только с *Экстраверсией* (ЕР1 1), но и с обоими показателями *Пластичности* (ОСТ 3 и 4) и с *Социальным темпом* (ОСТ 6). Кроме того, этот показатель отрицательно коррелирован с латентным периодом (ЛП) двигательной

Рисунок 1

Корреляционные связи между данными тестов у двух групп испытуемых



реакции, т. е. люди с относительно большей *Силой НС по возбуждению* реагировали быстрее (ЛП был меньше). ЛП точно так же связан с обоими показателями *Темпа* (ОСТ 5 и 6). У II группы из всех этих связей выявлена только отрицательная корреляция ЛП с *Предметным темпом* (ОСТ 5) (что само по себе вполне ожидаемо).

У I группы *Нейротизм* (ЕР1 2) оказался связанным положительно с обоими показателями *Эмоциональной чувствительности* (ОСТ 7 и 8) и отрицательно — с *Социальной эргичностью* (ОСТ 2). Вполне логично, что люди с более высоким уровнем нейротизма более эмоциональны в разных сферах и хуже переносят напряжение в социальных контактах. Но у II группы прослеживалась только одна из этих связей *Нейротизм* (ЕР1 2) — *Социальная эмоциональная чувствительность* (ОСТ 8).

Как уже отмечено, в целом у II группы связей между показателями разных опросников гораздо меньше, но есть отрицательная корреляция между *Силой НС по торможению* (ОФДХП 2) и *Предметной пластичностью* (ОСТ 3), которой нет у I группы. (Хотя сама по себе эта связь вполне логична: чем больше *Сила НС по торможению*, тем меньше проявляется в поведении *Предметная пластичность*.)

*Параметры ВП и их взаимосвязи с данными опросников*

#### Параметры ВП и их взаимосвязи с данными опросников

Типичные ВП в ответ на значимые стимулы у представителей обеих групп испытуемых приведены на рисунке 2. Сравнение групп между собой по параметрам ВП показало, что они высокодостоверно отличаются по амплитуде N2, а также по амплитуде комплекса N2–P3 в обеих «легких» сериях эксперимента — первой и третьей (рисунок 3). У испытуемых I группы амплитуда N2 имеет более отрицательные значения (средние значения по околоцентральных отведениям по всем испытуемым — 1.2 мкВ, диапазон — 7–1.5 мкВ), чем у II группы (средние значения 3.0 мкВ, диапазон — 0.5–6.4 мкВ). Интересно, что, как видно на рисунке, в «трудной» серии значения N2 отрицательны у обеих групп и не отличаются друг от друга.

Рисунок 2

Примеры типичных ВП на целевой (значимый) стимул в отведении Cz у испытуемого I группы (А) и у испытуемого II группы (Б)

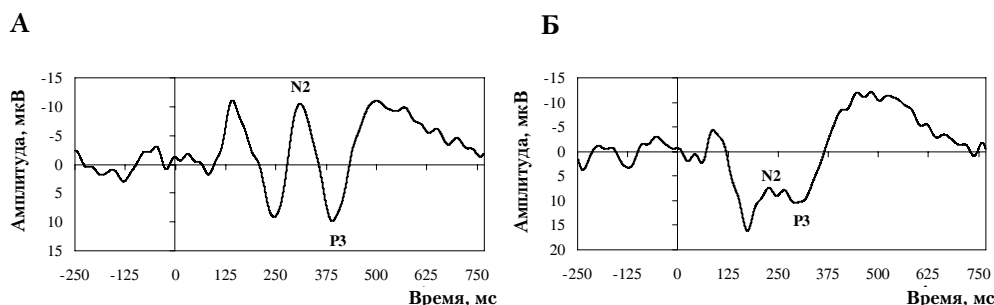
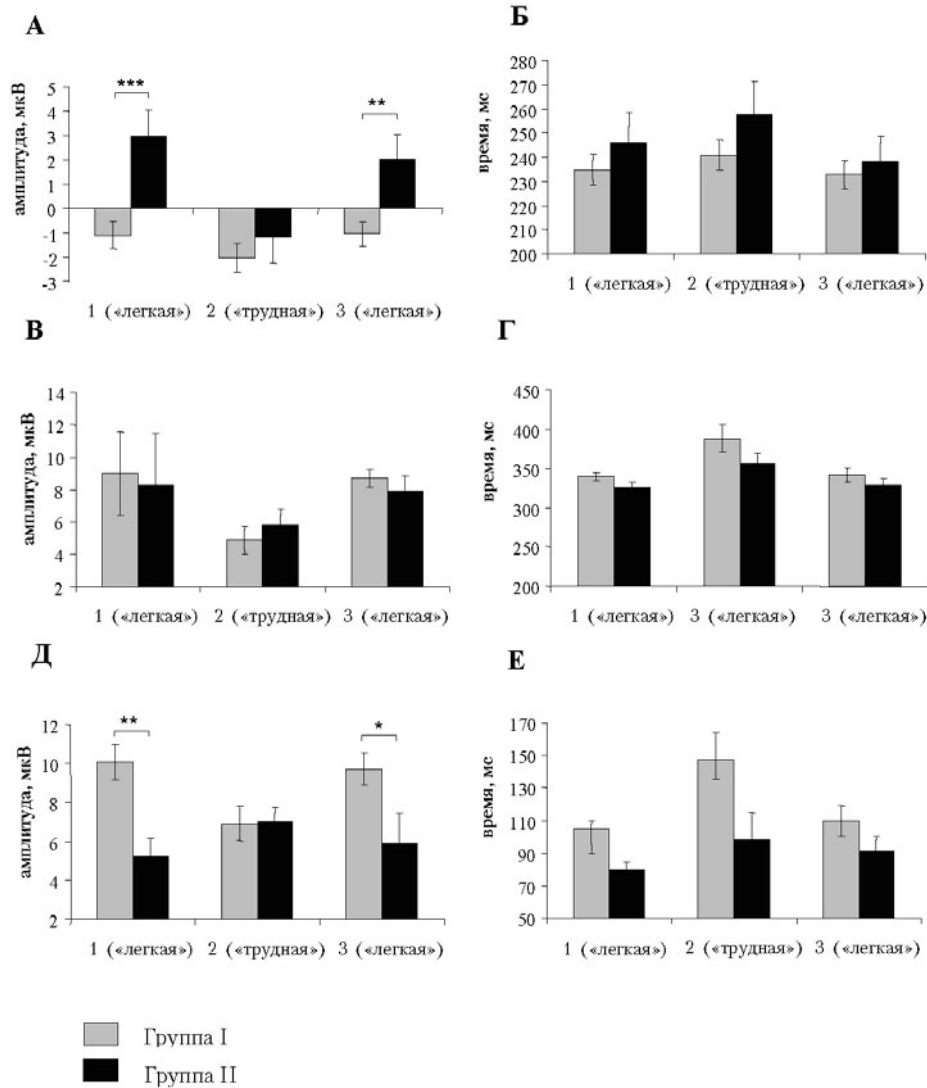


Рисунок 3

Параметры ВП у испытуемых в первой («легкой»), второй («трудной») и третьей («легкой») сериях. А, Б – амплитуда и латентный период N2; В, Г – амплитуда и латентный период P3; Д, Е – амплитуда и длительность комплекса N2–P3 (\* –  $p < 0.05$ , \*\* –  $p < 0.01$ , \*\*\* –  $p < 0.001$ )



Анализ корреляций между результатами опросников и параметрами ВП показал, что в большей степени между собой связаны особенности

ВП и показатели ОСТ, причем у испытуемых двух описанных групп эти связи проявляются совершенно по-разному (рисунок 4).



Рисунок 4А

Связи между параметрами ВП и данными опросников у испытуемых I группы

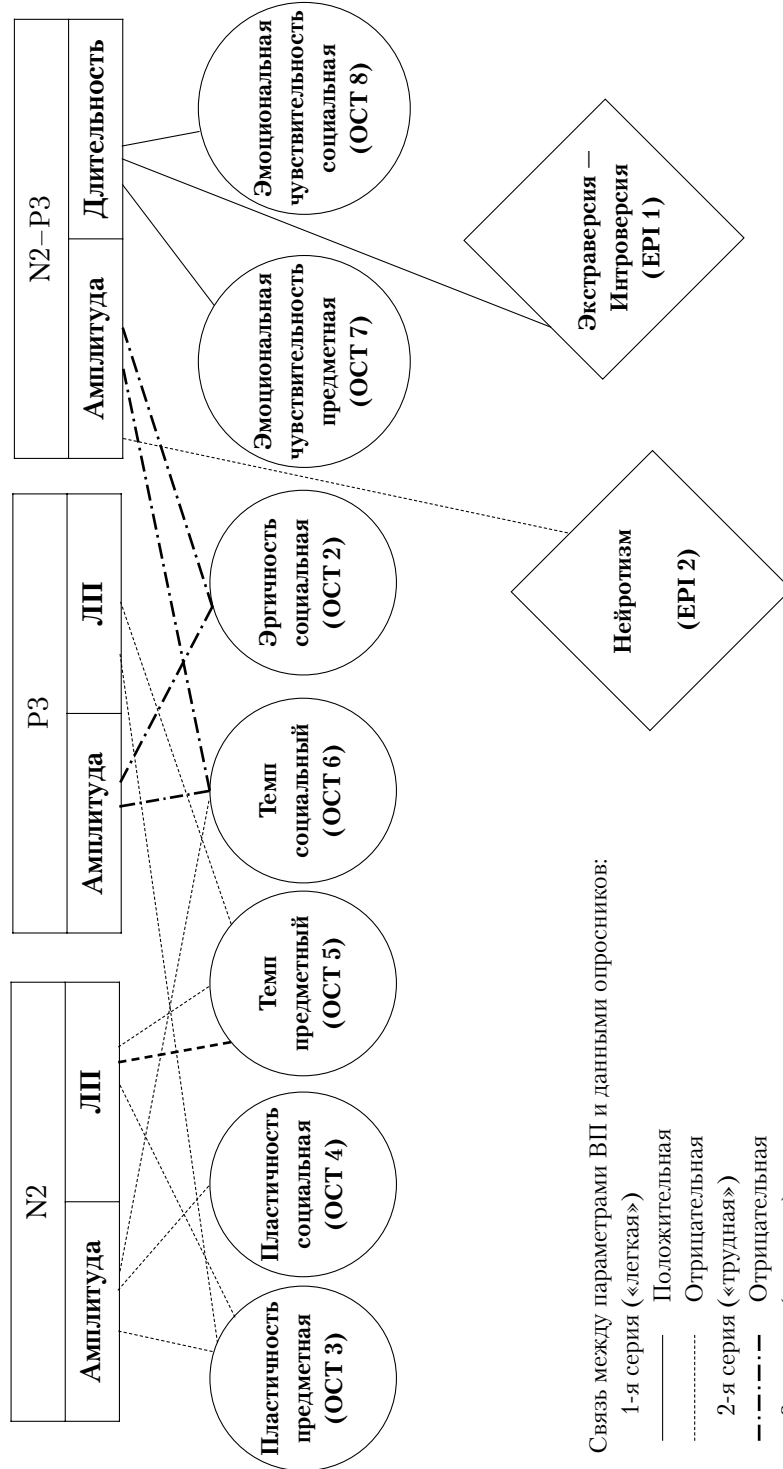
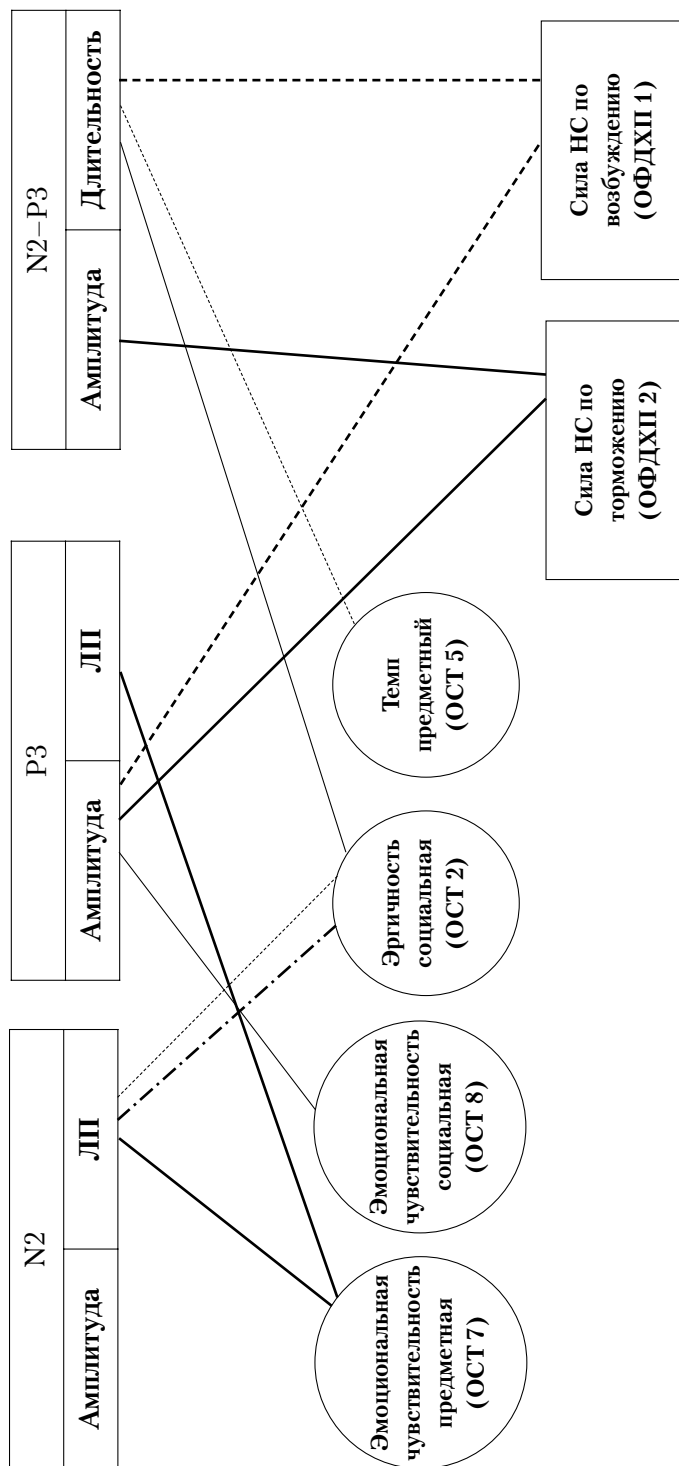


Рисунок 4Б

Связи между параметрами ВП и данными опросников у испытуемых II группы



Статистический анализ связей между результатами опросников и параметрами ВП выявил, что у испытуемых I группы в «легкой» серии имелась отрицательная связь амплитуды N2 с показателями легкости переключения внимания и скорости выполнения действий – *Предметной пластичностью* (ОСТ 3), *Социальной пластичностью* (ОСТ 4) и *Социальным темпом* (ОСТ 6). Кроме того, у испытуемых этой группы проявилась отрицательная связь ЛП P3 и N2 с аналогичными показателями – *Предметной пластичностью* (ОСТ 3) и *Предметным темпом* (ОСТ 5). Таким образом, большие уровни *Пластичности* и *Темпа* сопровождаются меньшей амплитудой N2 и меньшей латентностью N2 и P3.

*Экстраверсия* (ЕР1 1) отрицательно коррелировала с амплитудой комплекса N2–P3 (чем выше *Экстраверсия*, тем меньше выражен комплекс волн), а *Нейротизм* (ЕР1 2) положительно коррелировал с длительностью комплекса N2–P3 (чем выше *Нейротизм*, тем позже возникает P3 после N2). Показатели эмоциональности – *Предметная эмоциональная чувствительность* (ОСТ 7) и *Социальная эмоциональная чувствительность* (ОСТ 8) также проявили положительную связь с длительностью комплекса волн N2–P3.

В «трудной» серии наблюдается лишь отрицательная связь между *Эргичностью социальной* (ОСТ 2), а также *Темпом социальным* (ОСТ 6) и амплитудами P3 и комплекса N2–P3.

При повторном решении «легкой» задачи (третья серия) сохраняется только отрицательная связь

*Темпа предметного* (ОСТ 5) с временем появления N2, существовавшая и в первой «легкой» серии, все остальные связи исчезают.

У испытуемых II группы связей выявлено меньше, и они другие. В условиях простого различения сигналов амплитуда P3 положительно связана с *Социальной эмоциональной чувствительностью* (ОСТ 8). Латентность N2 отрицательно связана с показателем *Социальной эргичности* (ОСТ 2), характеризующим «напористость», активность общения (эта закономерность проявляется в данной группе в условиях как «легкой», так и «трудной» серии). Кроме того, *Социальная эргичность* (ОСТ 2) оказалась положительно, а *Темп предметный* (ОСТ 5) – отрицательно связанными с длительностью комплекса N2–P3.

В условиях «трудной» серии у испытуемых II группы не выявляется никаких связей за исключением того, что сохраняется высокодостоверная отрицательная связь между *Эргичностью социальной* (ОСТ 2) и латентностью N2.

При повторении «легких» условий (третья серия) возникает совершенно новая картина: проявляются положительные корреляции между *Силой НС по возбуждению* (ОФДХП 1) и амплитудами P3 и комплекса N2–P3, а *Сила НС по торможению* (ОФДХП 2) отрицательно коррелирует с длительностью комплекса N2–P3 и также отрицательно – с амплитудой P3. Кроме того, появляется положительная связь *Предметной эмоциональной чувствительности* к удачам и неудачам (ОСТ 7) со временем появления N2 и P3.

## Обсуждение

### *Данные опросников*

В нашей работе мы анализировали результаты трех сходных опросников, направленных на выявление типологических особенностей темперамента, и параметры поздних вызванных потенциалов на целевые (значимые) стимулы при реализации парадигмы одд-болл. Сравнение результатов трех опросников по каждому испытуемому позволило разделить испытуемых на две группы. У большинства испытуемых (15 человек, 68%) проявились многочисленные корреляции между отдельными, сходными по содержанию показателями разных опросников, что совпадает с описаниями самих авторов опросников и других исследователей (Русалов, 2000; Шмелев, 2002; Стреляу и др., 2009). Однако у 7 человек (32%) результаты опросников давали несовпадающие результаты, т. е. разные опросники указывали на разный тип темперамента. В наших предыдущих работах нам также удавалось выявить подгруппу индивидов, демонстрирующих несовпадение результатов указанных опросников (Рамендик, 2008).

В нашем исследовании значимыми оказались не свойства отдельных темпераментов, а особенности проявления темперамента как системы индивидуальных черт. Психологическое тестирование показало, что у каждого из испытуемых I группы имелась четкая картина определенного темперамента с устойчивыми и, вероятно, частично осознаваемыми связями между отдельными чертами. Так, например, люди с более высо-

ким значением *Силы НС по возбуждению* проявляли большую степень экстравертности, пластичности в мышлении и общении, предпочитали более высокий темп и показывали более быстрые реакции на сигнал (меньший ЛП); люди с более высоким значением *Нейротизма* проявляли большую эмоциональность и социальную эргичность и т. п. Отсутствие подобных связей у испытуемых II группы может указывать на иное строение их темперамента как системы. Эти различия в комплексности проявления психологических черт, вероятно, связаны с глубинными механизмами работы мозга, которые отразились в особенностях ВП.

### *Допущения при интерпретации параметров ВП*

Латентность ВП, видимо, отражает время протекания соответствующих процессов обработки информации в мозге: более короткая латентность соответствует тем случаям, когда данный процесс в мозге происходит раньше, а увеличение латентности указывает на затягивание или запаздывание соответствующих мозговых процессов. Данный эффект хорошо изучен при варьировании объективной трудности задачи: например, чем труднее задача по классификации стимулов, тем больше становится латентность позднего вызванного потенциала P300 (Coles et al., 1995; Kutas et al., 1977). Имеются также данные о зависимости ЛП более раннего компонента зрительного ВП (N100) от сложности предъявляемого изображения (Ивошина, 2009). Вопрос о зависимости

латентности от индивидуальных особенностей испытуемого исследован значительно хуже.

Амплитуду ВП интерпретировать значительно сложнее. В целом преобладает мнение, что она отражает интенсивность мозговой обработки информации, т. е., иными словами, степень вовлечения мозговых ресурсов (Кок, 2001). Как правило, при интерпретации амплитуды ВП нельзя исключить и другие возможности. В частности, снижение амплитуды ВП может происходить в том случае, если процессы в мозге происходят нестабильно и время на обработку одного и того же сигнала варьирует от предъявления к предъявлению. В силу особенностей метода когерентного усреднения по нескольким десяткам однотипных предъявлений стимула даже мощный, но нестабильный процесс в мозге проявится в виде низкоамплитудной «размазанной» волны ВП. С другой стороны, менее мощный процесс, затрагивающий меньше ресурсов мозга, но проявляющийся всегда строго в одно и то же время после физического предъявления стимула, при суммировании даст отчетливый высокоамплитудный пик.

Вторая проблема интерпретации амплитуды ВП состоит в том, что наблюдаемые нами волны ВП обычно являются результатом пространственного электрического суммирования потенциалов, генерируемых несколькими разными процессами, происходящими в одно и то же время или перекрывающимися по времени. Суммирование потенциалов одного знака приведет к их видимому усилению, а наложение позитивного потенциала на негатив-

ный — к очевидному снижению амплитуды обоих.

Видимо, один или оба эффекта приводят к парадоксальному результату, наблюдавшемуся в ряде экспериментов и неоднократно обсуждавшемуся в обзорах: при возрастании субъективной трудности идентификации стимулов амплитуда P300 снижается (Parasuraman, Beatty, 1980; Johnson, 1986; Kok, 2001).

Таким образом, латентность ВП можно считать удовлетворительным показателем скорости протекания процессов в мозге. Что касается амплитуды ВП, то, хотя она не может считаться однозначным показателем выделения ресурсов мозга на тот или иной процесс, она все равно является реальным отражением физиологических процессов в мозге и может быть использована для целей классификации и сравнения индивидуальных особенностей темперамента.

#### *Параметры ВП и их взаимосвязи с данными опросников у I группы*

Анализ связей между параметрами ВП и результатами опросников для I группы позволяет сделать ряд предположений относительно физиологической природы наблюдаемых явлений.

Так, большие уровни *Пластичности* и *Темпа* (иными словами, подвижности и легкости мышления и действий) сопровождалась меньшей амплитудой N2 и меньшей латентностью N2 и P3. Вероятно, чем короче время и менее затратна по ресурсам работа механизмов обработки информации в мозге (особенно на стадии предвнимания), тем больше пластичность и скорость действий.

Показатели *Эмоциональности* (ОСТ 7 и 8) и *Нейротизм* (ЕР1 2) проявили одинаковую связь с длительностью комплекса волн N2–P3. Отметим, что, согласно нашим данным, показатели эмоциональности сами по себе коррелировали с *Нейротизмом*, поэтому не удивительно, что они обе проявили одинаковую связь с длительностью комплекса волн N2–P3. Можно предположить, что высокие *Эмоциональность* и *Нейротизм* у индивидуума связаны с большей длительности процессов, начинающихся от автоматизированных процессов предвнимания (включая N2) и завершающихся в принятии решения и обновлении контекста памяти, проявляющихся в виде генерации P3 (Рутман, 1979; Наатанен, 1998; Donchin, Coles, 1988; Polich, 2007).

В условиях сложного различения сигналов («трудная» серия) наблюдается лишь отрицательная связь между двумя показателями ОСТ (*Эргичностью социальной*, ОСТ 2, и *Темпом социальным*, ОСТ 6) и амплитудами как P3, так и комплекса N2–P3. Возможно, проявление данных связей с социальными аспектами темперамента обусловлено тем фактом, что мотивация для выполнения довольно напряженного действия является в данном случае чисто социальной. Амплитуда ВП оказывается меньше при большей выраженности данных показателей. Можно предположить, что большие работоспособность и скорость обеспечиваются при меньшем вовлечении ресурсов НС для выполнения каждой конкретной задачи. Видимо, меньшая затрата ресурсов мозга на каждое отдельное действие в обычной жизни индивидов с высо-

ким уровнем данных показателей и создает условия для выполнения ими большего количества действий в единицу времени и меньшей утомляемости.

Заслуживает отдельного обсуждения также тот факт, что во второй и третьей сериях эксперимента выявляется значительно меньше достоверных связей между данными опросников и параметрами ВП, чем в первой серии. Иными словами, по мере продолжения эксперимента большая часть различий нивелируется, что является достаточно неожиданным результатом. Возможно, это связано с адаптацией испытуемых к условиям эксперимента и возникновению навыка, т. е. автоматизацией их действий (что проявляется особенно явно в третьей серии после возврата к «легкой» серии). Вероятно, адаптация позволила большинству испытуемых реагировать в условиях данной экспериментальной задачи без большого напряжения системы внимания. Это, в свою очередь, видимо, привело к нивелированию различий между проявлениями темпераментов и к исчезновению достоверных связей между результатами опросников и параметрами ВП.

Кроме того, изменение количества и «направления» корреляций в разных сериях может свидетельствовать о том, что увеличение сложности различения в «трудной» серии и приобретение навыка ко второй «легкой» серии приводили к тому, что человек гибко использовал разные психологические и физиологические ресурсы для решения одной и той же задачи, причем выбираемые им стратегии не связаны с темпера-

ментом как таковым, а обусловлены предшествующим опытом или иными факторами. Таким образом, полученные нами результаты могут свидетельствовать об увеличении индивидуальных различий в использовании ресурсов мозга при напряженном внимании в условиях адаптации испытуемого к условиям эксперимента.

Рассмотренная выше динамика связей между результатами опросников и параметрами ВП позволяет предположить, что для более надежного выявления указанных связей следует использовать экспериментальную задачу, содержащую больше неопределенности для испытуемого и сильнее нагружающую систему внимания, а также анализировать данные начального периода эксперимента, предшествующего возникновению адаптации и автоматизации.

#### *Особенности связей между параметрами ВП и данными опросников у испытуемых II группы*

Результаты анализа связей между параметрами ВП и результатами опросников для II группы, в отличие от I группы, не дают оснований для компактной и наглядной интерпретации. Можно предположить, что либо процессы восприятия у II группы организованы существенно сложнее, чем у группы I, либо выделен-

ная нами II группа неоднородна по своему составу. В пользу последнего предположения свидетельствует тот факт, что для II группы в простой задаче 4 испытуемых проявили резко положительные значения амплитуды N2 (средние значения 3.3–6.4 мкВ), в то время как у 3 испытуемых этой же группы значения амплитуды N2 (0.5–1.3 мкВ) лежали на верхней границе значений амплитуды этой волны, зарегистрированных в I группе (7–1.5 мкВ).

#### **Заключение**

Полученные нами результаты показывают глубокую связь между психологическими проявлениями индивидуальных особенностей темперамента и механизмами переработки информации в мозге человека. У испытуемых I группы, составивших около 2/3 от общего числа испытуемых, проявилась четкая единая система психофизиологических механизмов внимания и реагирования, характерная для понятия темперамента. У испытуемых II группы психологические и физиологические стороны темперамента проявляются иначе, чем у I группы. Степень организованности этих механизмов у них ниже, а проявления темперамента, как психологические, так и физиологические, размыты или неопределенны.

#### **Литература**

*Eysenck H.J.* Personality, genetics and behavior: Selected papers. New York: Praeger, 1982.

*Голубева Э.А.* Способности. Личность. Индивидуальность. Дубна: Феникс+, 2005.

- Ивошина Т.Г.* Природа индивидуальных различий в нейрофизиологических коррелятах зрительного восприятия: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 2009.
- Мачинская Р.И.* Нейрофизиологические механизмы произвольного внимания // Журн. высш. нерв. деят. 2003. Т. 53, № 2. С. 133–151.
- Наатанен Р.* Внимание и функции мозга. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998.
- Небылицын В.Д.* Основные свойства нервной системы человека. М.: Просвещение, 1966.
- Рамендик Д.М.* Комплекс когнитивных и личностных особенностей взрослого человека как средство адаптации и самореализации // Третья международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. М.: Художественно-издательский центр, 2008. Т. 2. С. 434–425.
- Русалов В.М.* Опросник структуры темперамента. М.: Изд-во ИП АН СССР, 1990.
- Русалов В.М.* Природные предпосылки и индивидуально-психофизиологические особенности личности // Психология личности в трудах отечественных психологов. СПб.: Питер, 2000. С. 66–75.
- Рутман Э.М.* Вызванные потенциалы в психологии и психофизиологии. М.: Наука, 1979.
- Стреляу Я., Митина О., Завадовский Б., Бабаева Ю., Менчук Т.* Методика диагностики темперамента (формально-динамических характеристик поведения). М.: Смысл, 2009.
- Шмелев А.Г.* Психодиагностика личностных черт. СПб.: Речь, 2002.
- Coles M.G.H., Smid H.G.O.M., Schefers M.K., Otten L.J.* Mental chronometry and the study of human information processing // M.D. Rugg, M.G.H. Coles (eds.). Electrophysiology of mind: Event-related potentials and cognition. Oxford: Oxford University Press, 1995. P. 86–131.
- Donchin E., Coles V.G.H.* Is the P300 component a manifestation of context updating? // The Behavioral and Brain Sciences. 1988. 11. 3. 357.
- Gurrera R.J., Salisbury D.F., O'Donnell B.F., Nestor P.G., McCarley R.W.* Auditory P3 indexes personality traits and cognitive function in healthy men and women // Psychiatry Res. 2005. 133. 215–228.
- Johnson R.Jr.* A triarchic model of P300 amplitude // Psychophysiology. 1986. 23. 367–384.
- Kok A.* On the utility of P3 amplitude as a measure of processing capacity // Psychophysiology. 2001. 38. 557–577.
- Kutas M., McCarthy G., Donchin E.* Augmenting mental chronometry: The P300 as a measure of stimulus evaluation time // Science. 1977. 197. 792–795.
- Parasuraman R., Beatty J.* Brain events underlying detection and recognition of weak sensory signals // Science. 1980. 210. 80–83.
- Pavlenko V.B., Konareva I.N.* Individual personality-related characteristics of event-related EEG potentials recorded in an experimental situation requiring production of time Intervals // Neurofiziologiya/Neurophysiology. 2000. 32. 48–55.
- Polich J.* Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b // Clin. Neurophysiol. 2007. 118. 2128–2148.
- Righi S., Mecacci L., Viggiano M.P.* Anxiety, cognitive self-evaluation and performance: ERP correlates // J. Anxiety Disord. 2009. 23. 1132–1138.