

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОУ ВПО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

С. Э. МУРИК

**СВОЙСТВА
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
И
ТЕМПЕРАМЕНТ**

Учебное пособие



УДК 612. 821;159. 91
ББК 88;29. 91
М91

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Иркутского государственного университета*

Р е ц е н з е н т ы:

проф. кафедры медицинской психологии Иркутского государственного университета, д-р мед. наук **Н. П. Баркова**;

проф. кафедры психодиагностики и дисциплин специализации Иркутского государственного педагогического университета, д-р психол. наук **И. В. Ярославцева**

Мурик С. Э.

М91 **Свойства нервной системы и темперамент** : учеб. пособие / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 188 с.

ISBN 978-5-9624-0271-0

В данном учебном пособии рассматривается вопрос о роли свойств нервной системы в происхождении темперамента человека и животных. Пособие может быть использовано по программам курсов «Дифференциальная психофизиология», «Психофизиология», «Физиология высшей нервной деятельности», читаемых для студентов специальностей «Психология», «Психофизиология» и «Физиология», а также предназначено для всех, кого интересует природа индивидуально-психологических различий.

Библиогр. 24 назв. Ил. 21.

ISBN 978-5-9624-0271-0

© Мурик С. Э., 2008

© ГОУ ВПО «Иркутский государственный университет», 2008

Учебное издание

МУРИК Сергей Эдуардович
СВОЙСТВА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ТЕМПЕРАМЕНТ

ISBN 978-5-9624-0271-0

Подготовлено к печати М. А. Айзиман

Верстка А. В. Врон

Дизайн обложки М. Г. Яскин

Темплан 2008 г. Поз. 33. Подписано в печать 17.04.08. Формат 60x84 1/16.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 10,9. Уч.-изд. л. 9,0. Тираж 100 экз. Заказ 54.

Издательство Иркутского государственного университета
664003, Иркутск, бульвар Гагарина, 36

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Сокращения, принятые в работе</i>	5
Введение в общие понятия	6
Часть 1. Становление учения о свойствах нервной системы	11
1.1. Развитие представлений о биологической основе темперамента	11
1.2. Учение И. П. Павлова о типах высшей нервной деятельности	20
1.3. Представление И. П. Павлова о генотипе и фенотипе, темпераменте и характере	36
1.4. Павловские методики изучения свойств нервной системы	41
Часть 2. Проблемы учения о свойствах нервной системы как биологических детерминантах темперамента	47
2.1. Развитие учения И. П. Павлова о типах ВНД в отечественной психологии и психофизиологии	47
2.2. Развитие представлений о структуре и классификации свойств нервной системы и их роли в темпераменте	75
2.2.1. Первичные и вторичные свойства нервной системы	75
2.2.2. Общие и частные свойства нервной системы	78
2.2.3. Об общей физиологической природе основных свойств нервной системы	85
2.2.3.1. <i>Сила нервной системы</i>	85
2.2.3.2. <i>Уравновешенность</i>	87
2.2.3.3. <i>Подвижность</i>	88
2.3. Нейрональная природа основных свойств нервной системы	92
2.3.1. Клеточные основы работоспособности (силы) нейронов	92
2.3.1.1. <i>Современная теория происхождения электрических потенциалов в живых клетках</i>	92
2.3.1.2. <i>Виды торможения и их механизмы</i>	96
2.3.2. Подвижность нервных процессов	103

2.4. Современные методики изучения свойств нервной системы	106
2.4.1. Изучение силы нервной системы	107
2.4.2. Исследование баланса возбуждения и торможения	114
2.4.3. Изучение подвижности нервных процессов	118
2.4.4. Пути повышения надежности диагностики проявлений свойств нервной системы	121
2.5. Биологическое значение свойств нервной системы	125
2.6. Пути дальнейшего развития Павловской концепции темперамента	129

Часть 3. Новый подход к решению проблемы темперамента через свойства нервной системы 137

3.1. Основные нервные процессы как функции, производные от состояния механизмов клеточной адаптации	137
3.2. Сила нервной системы как характеристика адаптационных возможностей нервных клеток	148
3.3. Характеристика силы как показателя функциональных возможностей нервных клеток	153
3.4. Взаимосвязь нервных механизмов различных свойств и функционального состояния нервной системы	156
3.5. Подвижность как интегральное свойство нервной системы	158
3.6. Изменения в Павловской структуре основных свойств нервной системы	159
3.7. Подходы к изучению свойств нервной системы	161
3.8. Механизм связи свойств нервной системы с темпераментными свойствами – активностью и эмоциональностью	164
3.8.1. О природе эмоциональности и активности как темпераментных свойствах	165
3.8.2. Современные теории нейронального механизма мотиваций и эмоций	167
3.8.3. Поляризационная теория мотиваций и эмоций	173
3.9. О новой классификации типов темперамента	179

Заключение 182

Библиографический список	187
--------------------------	-----

Сокращения, принятые в работе

МП – мембранный потенциал

ПП – потенциал покоя

ПД – потенциал действия

УПП – уровень постоянного потенциала

УР – условный рефлекс

ТПСП – тормозный постсинаптический потенциал

ФС – функциональное состояние

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Люди ведут себя подчас совершенно по-разному, попадая в одну и ту же ситуацию. Индивидуальные особенности поведения или, другими словами, индивидуально-психологические различия, однако не бесконечно многообразны. Людей всегда можно разделить на группы, имеющие сходный тип поведения. Считается, что индивидуальные, а соответственно и типические (групповые) особенности реагирования (поведения) определяются в основном двумя прирожденными свойствами личности: *темпераментом* и *способностями*.

Темперамент как общеличностная характеристика индивидуальности человека отражает *динамическую* сторону психической деятельности, в отличие от *способностей*, которые определяют *содержательную* сторону поведения, т. е. возможность успешного выполнения той или иной деятельности. Под *динамикой* психической деятельности (поведения) понимают скорость изменения, выраженность и устойчивость разнообразных психических процессов и состояний, характерных для того или иного индивида. Темперамент проявляется в темпе, быстроте, ритме и интенсивности психических процессов и состояний. Можно также сказать, что *темперамент* – это характеристика индивида со стороны динамики его поведения.

Если индивидуальные (и типические) черты темперамента проявляются в динамике протекания ответной реакции организма на те или иные раздражители, то ответная реакция организма должна включать как поведенческий (психический), так и вегетативный компоненты. В совокупности тот и другой представляют собой адаптивную форму отражения объективной реальности живыми организмами. Соответственно темперамент проявляется в индивидуальных и типических особенностях динамики отражения объективной реальности человеком и животными.

Индивидуальный опыт, получаемый субъектом в процессе жизни, и преломляемый через врожденные личностные особенности – *темперамент* и *способности*, формирует *личность* индивида, которая, в свою очередь, через *характер* проявляется в особенностях индивидуального реагирования человека и животных в условиях изменчивой среды обитания.

Проблема темперамента является одним из основных вопросов, рассматриваемых в *дифференциальной психологии* и *дифференциальной психофизиологии*. Дифференциальная психология и дифференциальная психофизиология – это разделы психологии, занимающиеся изучением индивидуально-психологических различий между людьми. Прилагательное «дифференциальная» произошло от латинского слова *differentio*, что означает *различие*. Поэтому дифференциальная психология, другими словами – это психология различий, а дифференциальная психофизиология – психофизиология различий между людьми.

В *дифференциальной психологии* изучение темперамента идет в плане выявления его психических (поведенческих) проявлений. Не удовлетворяясь частными проявлениями темперамента типа темпа, быстроты, ритма и интенсивности психических реакций, психологи пытаются выделить и описать общие проявления темперамента, называемые *темпераментными свойствами* или *характеристиками темперамента*. В настоящее время нет общепринятого мнения ни о количестве темпераментных свойств, ни об их содержании. Так, у швейцарского психолога К. Юнга это *экстраверсия-интроверсия*, у американца Г. Айзенка (H. Eysenk, 1960) кроме экстраверсии-интроверсии в качестве темпераментного свойства выступает *эмоциональная неустойчивость (нейротизм)*, у другого американца С. Дيامонда (S. Diamond, 1957) – *уровень активности* и преобладающий *эмоциональный тон*. Советский психолог В. С. Мерлин (1973) выделил 7 темпераментных свойств: *сензитивность, реактивность, активность, соотношение реактивности и активности, темп реакций, пластичность-ригидность, экстравертированность-интровертированность*. Изучение темперамента в психологии перешло постепенно от определения типов к выявлению степени выраженности тех или иных его свойств. Как справедливо замечает Е. П. Ильин (2001), люди стали делиться не по типам темперамента, а по его отдельным свойствам. В итоге проблема темперамента расплылась, стала неконкретна и ответить на заглавный вопрос дифференциальной психологии и психофизиологии, есть ли отличие между людьми в динамической характеристике поведения и от чего это зависит, становится практически невозможно.

Тем не менее, многие ученые давно (И. Кант, 1789; W. Wundt, 1893; G. Heymans, E. D. Wiersma, 1906; В. Д. Небылицин, 1976) склонялись к мысли, что темперамент наиболее отчетливо проявляется преимущественно в двух аспектах психики: в особенностях *активности* и *эмоциональности*.

Активность как свойство темперамента заключается в тенденции личности к самовыражению, освоению и преобразованию внешней действительности. По мнению психолога В. Д. Небылицина¹, степени активности распределяются от вялости и пассивного созерцательства на одном полюсе до высших степеней энергии, мощной стремительности действий и постоянного подъема – на другом. Активность может проявляться в трех компонентах: в особенностях *моторики*, *общения* и *умственной деятельности*. *Моторный*, или *двигательный*, компонент представляет собой совокупность мышечной и речевой активности, характеризующейся такими оцениваемыми динамическими качествами, как быстрота, сила, резкость, ритм, амплитуда и ряд других сторон мышечного движения. *Общение* (социабельность) характеризует особенности процесса установления и развития контактов между людьми и может быть оценена по потребности индивида в социальных контактах, коммуникативной инициативе, устойчивости социальных контактов и количества партнеров в социальном поведении. *Умственный компонент* активности определяется по склонности к выполнению интеллектуальных заданий.

Эмоциональность – свойство темперамента, характеризующее особенности возникновения, протекания и прекращения разнообразных чувств, аффектов и настроений. Также как и активность, эмоциональность имеет сложную структуру. В. Д. Небылицин (1972) в эмоциональности выделяет три компонента: *впечатлительность*, *импульсивность* и *эмоциональную лабильность*. *Впечатлительность* выражает аффективную (эмоциональную) восприимчивость субъекта, чуткость его к эмоциогенным воздействиям, его способность найти почву для эмоциональной реакции там, где для других такой почвы не существует. *Импульсивность* – это быстрота, с которой эмоция становится побудительной силой поступков и действий без их предваритель-

¹ Небылицин В. Д. Темперамент // Педагогическая энциклопедия. М., 1972. Т. 4.

ного обдумывания и осознания. Под *эмоциональной лабильностью* обычно понимается скорость, с которой прекращается данное эмоциональное состояние или происходит смена одного переживания другим.

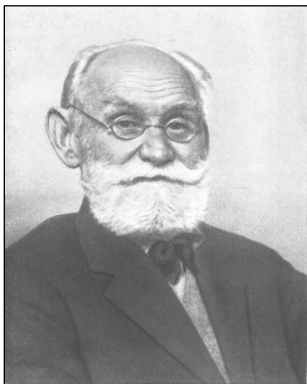


Рис. 1. Иван Петрович Павлов (1849–1936), физиолог, академик Российской академии наук, лауреат Нобелевской премии (1904), основоположник физиологии высшей нервной деятельности. С начала 1920-х гг. начинает разрабатывать учение о типах высшей нервной деятельности (темперамента) и свойствах нервной системы

Наличие сложной структуры у основных свойств темперамента делает необходимым для полного описания особенностей темперамента того или иного субъекта исследовать особенности проявления всех компонентов темперамента. В настоящее время это является практически невозможным, тем более что окончательная структура свойств темперамента, как и методы выявления их проявлений, остаются до конца не разработанными. Таким образом, исследование только особенностей поведения, используемое в дифференциальной психологии, и попытки на этой основе описания динамических свойств личности вряд ли способствуют точному выявлению темперамента субъекта.

В *дифференциальной психофизиологии* (Б. М. Теплов, В. Д. Небылицин и др.) для определения темперамента человека пытаются выявить индивидуальные особенности физиологии организма и уже на этой основе предсказать индивидуальные особенности динамики поведения. Одной из задач дифференциальной психофизиологии является раскрытие физиологических основ темперамента. Понимание природы темперамента, несомненно, помогло бы не только в выявлении индивидуальности, но и в понимании структуры и содержания компонентов темперамента как динамического свойства личности.

Среди огромного количества идей на предмет физиологической основы темперамента как свойства психики наиболее инте-

ресными представляются те, которые связывают его с индивидуальными особенностями деятельности мозга – органа психики. Среди последних, наиболее разработана и известна идея о *свойствах нервной системы*, как главных биологических детерминантах темперамента, выдвинутая и частично обоснованная выдающимся российским физиологом Иван Петровичем Павловым. Концепция свойств нервной системы является также научным фундаментом наиболее развитой отечественной школы дифференциальной психофизиологии, основанной Б. М. Тепловым и В. Д. Небылицыным. Согласно Б. М. Теплову, свойства нервной системы проявляют себя, прежде всего и преимущественно, в динамическом аспекте поведения (скорость, темп, напряженность, вариабельность и т. д.), т. е. темпераменте и в меньшей степени обнаруживаются в содержательных аспектах деятельности (побуждениях, мотивах, целях, знаниях и т. д.).

Контрольные вопросы

1. Что такое темперамент?
2. Что такое способности?
3. Темперамент – это врожденная особенность личности или приобретаемая в процессе жизни?
4. В каких темпераментных свойствах проявляется темперамент?
5. Что такое активность и эмоциональность и какова их структура по В. Д. Небылицину?
6. Каковы особенности изучения темперамента в дифференциальной психологии и дифференциальной психофизиологии?
7. Кто автор теории свойств нервной системы как биологических детерминант темперамента?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Небылицин В. Д.* Психофизиологические исследования индивидуальных различий / В. Д. Небылицин. – М. : Наука, 1976.
- Теплов Б. М.* Проблемы индивидуальных различий / Б. М. Теплов. – М., 1961.

Часть 1. СТАНОВЛЕНИЕ УЧЕНИЯ О СВОЙСТВАХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

1.1. Развитие представлений о биологической основе темперамента

Что мы сегодня знаем о биологической основе темперамента? История вопроса о природе темперамента своими корнями уходит в Древнюю Грецию и связана с именем врача Гиппократ (рис. 2), жившего около 2500 лет назад (460–377 гг. до нашей эры) – основоположника учения об индивидуально-психологическом различии людей. Гиппократ не только обратил внимание на различие людей по характеру поведения, но и попытался дать объяснение этому. Он считал, что особенности пове-

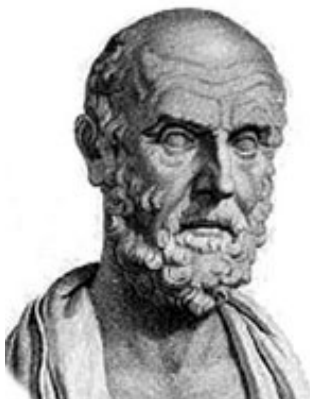


Рис. 2. Гиппократ (греч. Ἱπποκράτης, *Hippokrates*), древнегреческий врач, ученый.

«Исцеление — это дело времени, но иногда это также дело возможности», — учил Гиппократ

дения человека зависят от наличия в организме четырех жидкостей (соков): крови, желчи, черной желчи и слизи, или лимфы, а смесь этих жидкостей и есть *темперамент* (от лат. *temperamentum*, что означает *смесь в надлежащем соотношении*).

При этом преобладание в этой смеси жидкостей крови (лат. *sanguis*) приводит к *сангвиническому* темпераменту. Для *сангвиника* характерна высокая психическая и эмоциональная активность, богатая жестикуляция. Сангвиник подвижен, впечатлителен, быстро отзывается на окружающие события, сравнительно легко переживает неудачи и неприятности.

По представлению Гиппократ, преобладание желчи (*chole*) предо-

пределяет *холерический* темперамент. *Холерика* отличает высокий уровень активности, энергичность действий, резкость и стремительность движений, сильные, импульсивные и ярко выраженные эмоциональные переживания. Несдержанность, вспыльчивость в эмоциональных ситуациях.

Высокое, по сравнению с другими жидкостями, содержание черной желчи (*melanos chole*) предопределяет темперамент *меланхолика*, отличающийся низким уровнем нервнопсихической активности, высокой эмоциональной реактивностью; отсюда эмоциональная ранимость, сниженный уровень двигательной и речевой активности. Меланхолик замкнут, склонен к тяжелым внутренним переживаниям.

Наконец, большое содержание в организме слизи (*phlegma*) формирует *флегматический* темперамент, характеризующийся низким уровнем поведенческой активности. Флегматик медлителен, спокоен, ровен. Ему трудно переключаться с одной деятельности на другую. Обладает постоянством чувства и настроений.

Аристотель, а вслед за ним и Иммануил Кант, жившие после Гиппократы, особенности темперамента усматривали в различиях строения только одной из жидкостей организма, а именно – крови. Последний из названных авторов описывал следующие 4 темперамента: легкокровный, или сангвинический; тяжелокровный, или меланхолический; теплокровный, или холерический (вспомним, что до сих пор про вспыльчивого человека говорят, что у него «горячая» кровь); хладнокровный, или флегматический. Представление Гиппократы, Аристотеля и Канта на природу темперамента относятся к так называемым *гуморальным теориям темперамента*, связывающим индивидуально-психологические различия людей с содержанием в организме тех или иных веществ (гуморов). Данные теории создавались во времена, когда еще не было известно, что психическая деятельность и, соответственно, поведение определяются функционированием нервной системы. Сегодня же мы можем с большой долей уверенности говорить о том, что индивидуальные особенности психики должны предопределяться в первую очередь индивидуальными особенностями структурно-функциональной организации мозга – органа психики. Но прежде чем прийти к мысли о возможной связи индивидуальных особенностей динамики психики с осо-

бенностями устройства и работы мозга, наука попыталась привлечь для объяснения природы темперамента индивидуальные особенности строения и функционирования ряда других систем организма человека.

Длительное время, начиная с эпохи Возрождения, были популярны так называемые *анатомические теории темперамента*, связывающие его с особенностями строения тела, некоторые из них дожили до XX в. Так, русский анатом П. Ф. Лесгафт (1837–1909) считал, что в основе проявлений темперамента в конечном итоге лежат свойства системы кровообращения, в частности толщина и упругость стенок кровеносных сосудов, диаметр их просвета, строение и форма сердца и т. п. При этом малый просвет и толстые стенки сосудов обуславливают быстрое и сильное течение крови, что предопределяет холерический темперамент. Малый просвет и тонкие стенки способствуют быстрому и слабому течению крови и возникновению сангвинического темперамента. Согласно теории Лесгафта, калибр сосудов и толщина их стенок определяют быстроту и силу кровотока, а затем скорость обмена веществ при питании и, наконец, – саму индивидуальную характеристику – темперамент как меру возбудимости организма и продолжительности его реакций при действии внешних и внутренних стимулов.

Логическим продолжением анатомических теорий являются так называемые *конституциональные теории темперамента*, в которых поведенческая индивидуальность объяснялась взаимосвязанными врожденными особенностями строения тела и функционирования различных систем организма. Одной из первых конституциональных теорий была концепция французского врача Клода Сиго (С. Sigaud, 1904), согласно которой преобладание развития какой-либо одной из четырех физиологических систем (дыхательной, пищеварительной, мышечной или нервной) предопределяет специфичность психических реакций индивида на раздражители окружающей среды, а также особенности телосложения (рис. 3) и даже психические заболевания.

Взгляды К. Сиго оказали существенное влияние на формирование современных конституциональных теорий. Среди них, одной из наиболее известных является конституциональная типология немецкого психиатра Эрнста Кречмера (1921). Наблюдая

за больными в неврологической клинике, Э. Кречмер отметил особенности их телосложения в зависимости от психического расстройства. Так, больные шизофренией преимущественно имели хрупкое (*лептосоматическое* по терминологии Кречмера) телосложение, тогда как больные маниакально-депрессивным психозом (или циклофренией) – толстое, плотное (*пикническое*). На этом основании он выдвинул предположение о зависимости между телосложением и психикой и у здоровых людей. Он утверждал, что здоровые люди носят в себе зародыш психических заболеваний, имеют определенную предрасположенность к ним. Поэтому у людей с тем или иным типом телосложения возникают психические свойства, сходные с теми, которые характерны для соответствующих психических заболеваний, но в менее выраженной форме. По его представлению, здоровый индивид с лептосоматическим телосложением обладает свойствами, напоминающими поведение шизофреника, пикник в своем поведении обнаруживает свойства, типичные для маниакально-депрессивного психоза.

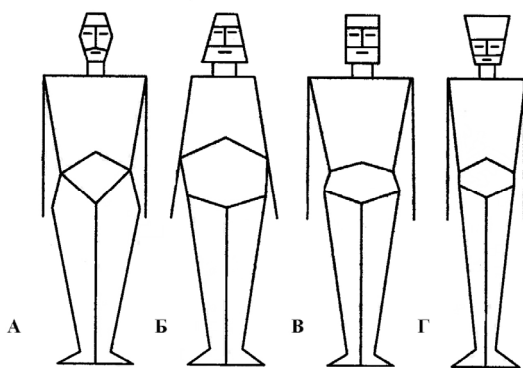


Рис. 3. Пропорции тела людей разного типа конституции по К. Сиго: А – дыхательный, Б – пищеварительный, В – мускульный, Г – мозговой

В зависимости от склонности к разным эмоциональным реакциям Э. Кречмер выделил две большие группы людей, характеризующиеся *шизотимическим* (*шизоидным*) и *циклотимическим* (*циклоидным*) темпераментом. Эмоциональная жизнь *шизотимиков* характеризуется *психэстетической шкалой*, т. е. их

эмоции (настроения) укладываются между полюсами «чувствительный – бесчувственный, эмоционально тупой». Причем выражено чувствительных индивидов, которые имели чрезмерную ранимость, аффективность и раздражительность он выделял в подтип «чувствительный шизотимик» (рис. 4). Тогда как индивидов, эмоции которых располагались преимущественно на противоположном полюсе этой шкалы и характеризовались бесчувственной холодностью и тупым, «деревянным» равнодушием Э. Кречмер именовал как «бесчувственный шизотимик». В целом для *шизоидов* характерны замкнутость, уход во внутренний мир, несоответствие реакций внешним стимулам, контрасты между судорожной порывистостью и скованностью действий. По мысли Э. Кречмера индивиды с шизотимическим темпераментом склонны к психическому заболеванию шизофренией и даже относительно здоровые шизотимики обнаруживают в своем поведении черты шизофреников.

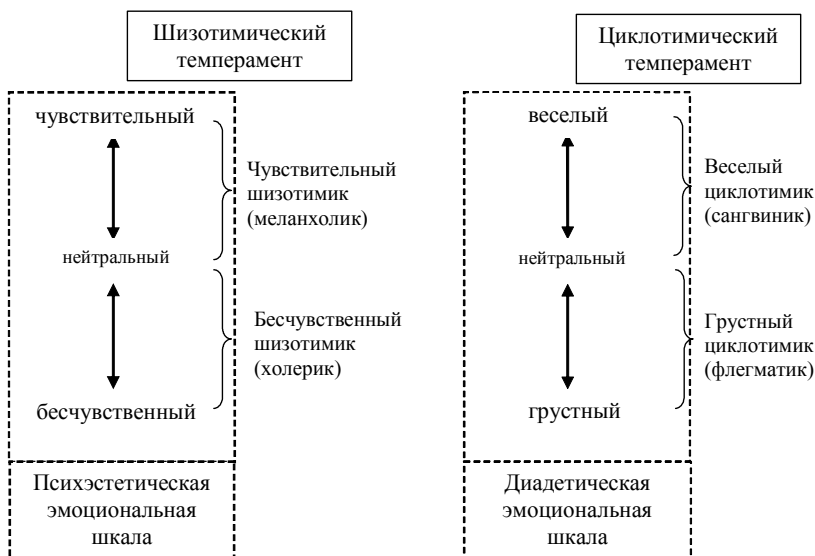


Рис. 4. Особенности эмоционального реагирования и темпераменты по Э. Кречмеру. *Обозначения:* стрелками показаны диапазоны преобладаемых эмоций у того или иного типа

Циклоида отличает соответствие реакций стимулам, открытость, умение слиться с окружающей средой, естественность, мягкость и плавность движений. Эмоциональная жизнь *циклотимиков* характеризуется *диадетической шкалой*, т. е. их эмоции (настроения) располагаются на шкале «веселый-печальный (грустный)». Среди *циклотимиков* Э. Кречмер также выделял два подтипа в зависимости от преобладающего характера эмоций. «*Веселый циклотимик*» имеет чаще повышенное, веселое настроение, тогда как «*грустный циклотимик*» – сниженное, печальное и мрачное состояние духа. В целом у *циклотимиков* в поведении проявляются черты больных маниакально-депрессивным психозом, а при развитии психической патологии *циклотимики* заболевают чаще всего этим заболеванием.

Шизотимики и *циклотимики* по Э. Кречмеру имеют не только особенности темперамента, но и телосложения. Так, астеническому типу конституции, характеризующемуся длинной и узкой грудной клеткой, длинными конечностями, удлинённым лицом, слабой мускулатурой, соответствует *шизотимический* (шизоидный) темперамент. Другому основному конституциональному типу – пикническому, отличающемуся широкой грудью, коренастой, широкой фигурой, круглой головой, выступающим животом, отвечает *циклотимический* (циклоидный) темперамент.

Выделенные Э. Кречмером четыре типа темперамента были сопоставлены им с гиппократовскими и он находил, что «*веселый циклотимик*» соответствует сангвинику, «*грустный циклотимик*» – флегматику, «*чувствительный шизотимик*» – меланхолику, а «*бесчувственный шизотимик*» – холерику.

Попытки воспроизведения результатов, описанных Э. Кречмером, показали, что большинство людей не соответствуют крайним вариантам, а корреляция между типом телосложения и особенностями эмоционального реагирования не достигает уровня достоверности.

Другой хорошо известной конституциональной теорией темперамента является концепция американского психолога У. Шелдона, который выделял три основных типа сложения тела («соматотипа»): *эндоморфный*, *мезоморфный* и *этоморфный*, названные так по преобладанию в развитии человека производ-

ных трех основных зародышевых листков: внутреннего – энтодермы, среднего – мезодермы или наружного – эктодермы.

Для *эндоморфного типа* характерно чрезмерное развитие внутренних органов (в частности, брюшной полости), мягкость и округлость внешнего облика, избыток жировой ткани, слабое развитие костной и мускульной систем; ему соответствует *висцеротонический* (лат. *viscera* – внутренности) темперамент с любовью к комфорту, с чувственными устремлениями, расслабленностью и медленными реакциями. *Мезоморфный тип* характеризуется преобладанием костной и мускульной систем, которые развиваются из мезодермы, имеет стройное крепкое и сильное тело. Данный соматотип обладает *соматотоническим* (греч. *soma* – тело) темпераментом: жесткостью и резкостью поведения, любовью к приключениям, склонностью к риску, жадной мускульных действий, активностью, смелостью, агрессивностью. *Этоморфному типу* конституции свойственно хорошее развитие кожи и нервной ткани – производных эктодермы, изящество и хрупкость телесного облика, отсутствие выраженной мускулатуры, легко возбудимая нервная система и чувства; этому соматотипу соответствует *церебротонический* (лат. *cerebrum* – мозг) темперамент, характеризующийся малой общительностью, склонностью к обособлению и одиночеству, повышенной реактивностью.

Несмотря на то, что эти и другие конституциональные типологии были определенное время популярны, они не нашли достаточного экспериментального подтверждения; оказалось, что большинство людей не соответствуют крайним, описываемым вариантам телосложения. Кроме того, при данном подходе остается открытым вопрос, каким образом телосложение может оказывать влияние на темперамент, а без раскрытия механизма этой связи они оказываются феноменологичны.

С развитием естествознания и укреплением убеждения о мозге как не только оместилище психики, но и органе, производящем ее, появилась возможность поискать основы различия людей по динамике психической деятельности в особенностях устройства и работы головного мозга.

И. Генле (1876) предложил теорию темпераментов, базирующуюся на представлении о «тонусе» нервной и мышечной систем – то, что сейчас называют «уровнем активации покоя». По

его представлению никогда не прекращающийся тонус нервной системы достигает у разных людей весьма различной степени. Чем сильнее тонус, тем легче возбуждается данный человек, тем меньшей силы надо приложить раздражение, чтобы вызвать у него психическую реакцию (ощущение, чувство или действие). Слабая степень тонуса свойственна флегматикам и это обуславливает общую вялость их движений, эмоциональную невозбудимость, слабость мимики, медленность походки и т. д. Холерики и сангвиники имеют достаточно высокий нервный тонус и поэтому отличаются легкой возбудимостью, однако у первых возбуждение проходит также быстро, как и возникло, а у вторых оно сохраняется долго, от чего зависит постоянство и глубина их чувствований и настойчивость поступков. Меланхолический темперамент, с точки зрения Генле, характеризуется несоответствием между сильными, глубокими чувствами и мало развитой склонностью к деятельности.

Близка к этой теории точка зрения французского философа А. Фулье (1901). То, что Генле называет тонусом нервной системы, по мнению Фулье, сводится к большей или меньшей скорости распада и восстановления веществ в организме, особенно в нервной системе (т. е. разный тонус нервной и мышечной систем он объяснял, как это сейчас называют, разной интенсивностью обменных процессов или метаболизма). По Фулье, в одних случаях преобладают процессы распада энергоисточников, в других – процессы восстановления. Исходя из этого, характеристиками сангвинического темперамента он считал преобладание восстановления, избыток питания, быструю, но слабую и непродолжительную реакцию. Меланхолический темперамент характеризуется преобладанием восстановления нервного вещества, недостаточным его питанием, медленной, но сильной и продолжительной реакцией. Для холерического темперамента, с точки зрения Фулье, характерен быстрый и сильный распад, а для флегматического – медленный и слабый распад нервного вещества.

В 30-х гг. прошлого столетия появилась идея о влиянии на темперамент взаимоотношения коры и подкорки (Красногорский, 1939). По мысли Н. И. Красногорского, преобладание подкорки над корой дает «безудержный тип» или холерический темперамент. Преобладание коры предопределяет флегматический тем-

перамент – оптимально возбудимый, уравновешенный и медленный. Сангвиническому как и меланхолическому темпераменту свойственны уравновешенность коры и подкорки, однако в последнем случае на более низком функциональном уровне, что предопределяет более быструю утомляемость меланхоликов. В настоящее время данная концепция может быть признана чисто умозрительной, поскольку нет данных о структурно-функциональной самостоятельности (даже относительной) коры и подкорковых образований. Существующие экспериментальные факты указывают на тесную взаимосвязь коры и подкорковых образований в деятельности всех систем мозга. Так, например, трудно себе представить эффективную деятельность зрительного или любого другого анализатора с преобладанием работы коры или подкорковых структур данных систем мозга. Только их совместная работа и позволяет появиться тем психическим феноменам, которые связаны с восприятием адекватных для этих сенсорных систем раздражителей.

Значительный интерес для развития теории и практики темперамента, неугасающий до сегодняшнего дня, представляет учение И. П. Павлова о *типологических свойствах нервной системы* животных и человека. И. П. Павлов выделил три основных свойства нервной системы: *силу, уравновешенность и подвижность* возбудительного и тормозного процессов, которые, по его представлению, и определяют динамику поведения, т. е. темперамент. Творческое развитие этой идеи советскими психологами Б. М. Тепловым и В. Д. Небылицыным заложило основы отечественной *дифференциальной психофизиологии*. Да и сам термин *дифференциальная психофизиология* был предложен В. Д. Небылицыным в 1963 г.

Контрольные вопросы

1. Кто является основоположником учения о темпераменте?
2. Сколько и какие типы темперамента выделял Гиппократ?
3. Какова природа различий людей по темпераменту согласно Гиппократу?
4. Охарактеризуйте особенности поведения людей холерического, сангвинического, флегматического и меланхолического темпераментов.
5. К группе каких теорий относится теория темперамента Гиппократа?

6. В чем заключается развитие идеи Гиппократом Аристотелем и Кантом?
7. Как объясняют индивидуальные различия динамики психики анатомические теории темперамента?
8. Сколько и какие типы темперамента выделял Э. Кречмер?
9. Назовите теории, связывающие темперамент с особенностями деятельности нервной системы.

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Красногорский Н. И. Высшая нервная деятельность ребенка / Н. И. Красногорский. – Л. : Медицинская литература, 1958.
- Кречмер Э. Строение тела и характер / Э. Кречмер. – М. : Педагогика, 1995.
- Небылицин В. Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий / В. Д. Небылицин. – М. : Наука, 1976.
- Пейсахов Н. М. Саморегуляция и типологические свойства нервной системы / Н. М. Пейсахов. – Казань, 1974.
- Павлов И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных / И. П. Павлов. – Л. : Медгиз, 1951.
- Русалов В. М. Биологические основы индивидуально-психологических различий / В. М. Русалов. – М. : Наука, 1979.

1.2. Учение И. П. Павлова о типах высшей нервной деятельности

Учение о типах высшей нервной деятельности (ВНД) родилось в процессе изучения И. П. Павловым физиологических основ психической деятельности, вылившегося в создание целой науки – физиологии ВНД. В общем под *высшей нервной деятельностью* И. П. Павлов понимал деятельность нервной системы, которая организует поведение человека и животных, в то время как деятельность нервной системы, которая регулирует работу внутренних органов и систем органов, именовалась как *низшая нервная деятельность*. Иначе говоря, понятие ВНД тождественно или близко понятиям психическая деятельность, психика, поведение. Соответственно учение о типах ВНД – это учение о типах нервной деятельности, организующих поведение. Разрабатывая учение о типах ВНД, И. П. Павлов многократно пересматривал принципы классификации. Как показало время, окончательный вариант типологии

20

также оказался противоречив (Теплов, 1956; Небылицин, 1972), поэтому, представляя концепцию Павлова, мы постарались ее дать в хронологии развития, что позволяет более отчетливо увидеть сильные и слабые стороны учения Павлова.

Уже в ранних работах по физиологии ВНД И. П. Павлов отмечал индивидуальные особенности работы собак в условиях

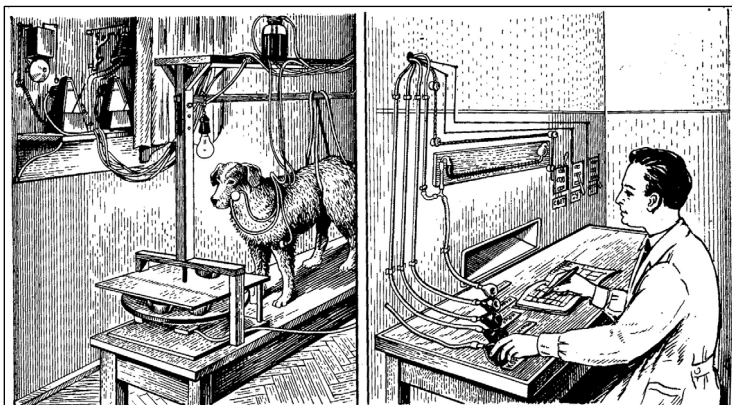


Рис. 5. Камера для изучения условных рефлексов у собак

эксперимента по выработке условных рефлексов. Период с 1908 по 1916 гг. можно назвать накопительным, когда многими сотрудниками Павловских лабораторий описывалась разнородность собак по характеру условно-рефлекторного поведения. Однако сам И. П. Павлов напрямую пока не высказывал своего мнения на счет этих наблюдений, хотя его сотрудники уже делали некоторые обобщения. В частности, П. М. Никифоровским в 1910 г. была сформирована гипотеза о существовании трех групп животных, различающихся соотношением процессов возбуждения и торможения: первая группа животных характеризовалась преобладанием в поведении возбуждения, вторая – торможения, третья была уравновешенная по этим показателям. Другим сотрудником И. П. Павлова – М. К. Петровой в 1914 г. был описан тип собак, которые были очень живыми на свободе, но в монотонной обстановке эксперимента сразу засыпали, даже стоя в станке (рис. 5). Вот как она описывала одну из таких собак по кличке Буян. На воле Буян «крайне подвижный, шумный, беспокойный», тогда как в станке он столь быстро засыпал, что опыты с ним приходилось прекращать. «На полу же работа с Буяном представлялась

совсем невозможной из-за его необыкновенной живости. Стоило только опустить его на пол, он моментально преображался, вертелся колесом, хватал за одежду, и надо было выждать порядочно времени, чтобы явилась возможность с ним работать; тогда он садился или ложился на пол и снова засыпал» (Петрова, 1914. С. 21, 40). Получалось, что животное могло находиться только в двух состояниях: неудержимая живость или сон; среднее состояние отсутствовало.

В 1915 г. в докладе «Условия деятельного и покойного состояния больших полушарий» И. П. Павлов, стремясь объяснить явление засыпания (гипнотизации) собак при повторном применении одного и того же условного раздражителя, впервые высказал мысль о переходе корковой клетки в тормозное состояние при длительном и концентрированном возбуждении (Павлов, 1951. Т. III, кн. I. С. 296). Позже в статье «Внутреннее торможение» (1922) он следующим образом объяснял данный тип поведения: «Можно принимать, что живость, суетливость этих собак происходит таким образом, что при их легкой возбудимости быстро наступает истощение данного раздражимого пункта, влекущее за собой торможение, которое индуцирует (вызывает. – пояснено С. М. – автором настоящего пособия) общее возбуждение (других частей мозга. – С. М.). Это возбуждение, заставляя животное двигаться, таким образом, подставляет другие клетки под новые раздражители, чем и предупреждает на свободе сильное развитие и распространение торможения – сон. При невозможности быть этому (движению. – С. М.) в станке при неизбежном однообразии как внешних, так и внутренних раздражений, естественно, у таких собак с их *слабой нервной системой* наступает очень быстро сон» (Там же. С. 389). Здесь мы впервые встречаем у И. П. Павлова, когда прямо говорится о *слабом типе нервной системы*. Видно, что особенностью данного типа является быстрое истощение нервных клеток «раздражимого пункта». Животные, обладающие таким типом нервной системы, по мысли И. П. Павлова, могут жить только благодаря их чрезвычайной подвижности, т. е. постоянно подставляясь под все новые и новые внешние раздражения и таким образом не допуская длительного раздражения одних и тех же клеток (рис. 6. I).

Этапы	Свойства нервной системы	Типы нервной системы	Типы ВНД (поведения, темперамента)
I 1915 год	СИЛА как характеристика работоспособности	<p>слабый (малый запас «раздражимо-го вещества»)</p> <p>сильный (большой запас «раздражимо-го вещества»)</p>	<p>очень подвижный, но засыпающий в станке (безудержный)</p> <p>спокойный (солидный)</p>
II 1923 год	СИЛА как характеристика работоспособности	<p>тормозной (слабый) (преобладание торможения из-за «малого запаса раздражимо-го вещества»)</p> <p>средний (с одинаковой силой раздражительно-го и тормозно-го процессов)</p> <p>возбудимый (преобладание раздражительно-го процесса и возбуждения из-за большой силы нервной системы)</p>	<p>трусливый (меланхолический)</p> <p>уравновешенный</p> <p>очень подвижный, безудержный, но засыпающий в станке (сангвинический)</p>
III 1925 год	БАЛАНС процессов возбуждения и торможения	<p>тормозной (преобладание торможения над возбуждением)</p> <p>средний (уравновешенный с вариациями)</p> <p>возбудимый (преобладание возбуждения над торможением)</p>	<p>трусливый (меланхолический)</p> <p>Умеренное преобладание тормозно-го процесса → солидный (флегматический)</p> <p>Умеренное преобладание раздражительно-го процесса → агрессивный (холерический)</p> <p>очень подвижный, безудержный, но засыпающий в станке (сангвинический)</p>
IV 1927 год	БАЛАНС процессов возбуждения и торможения	<p>тормозной (преобладание торможения над возбуждением)</p> <p>центральный (уравновешенный)</p> <p>возбудимый (преобладание возбуждения над торможением)</p>	<p>трусливый (меланхолический)</p> <p>Затруднения в балансировании возбуждения и торможения → спокойный, солидный (флегматический)</p> <p>Легкое балансирование возбуждения и торможения → очень подвижный, но засыпающий в станке (сангвинический)</p> <p>агрессивный (холерический)</p>

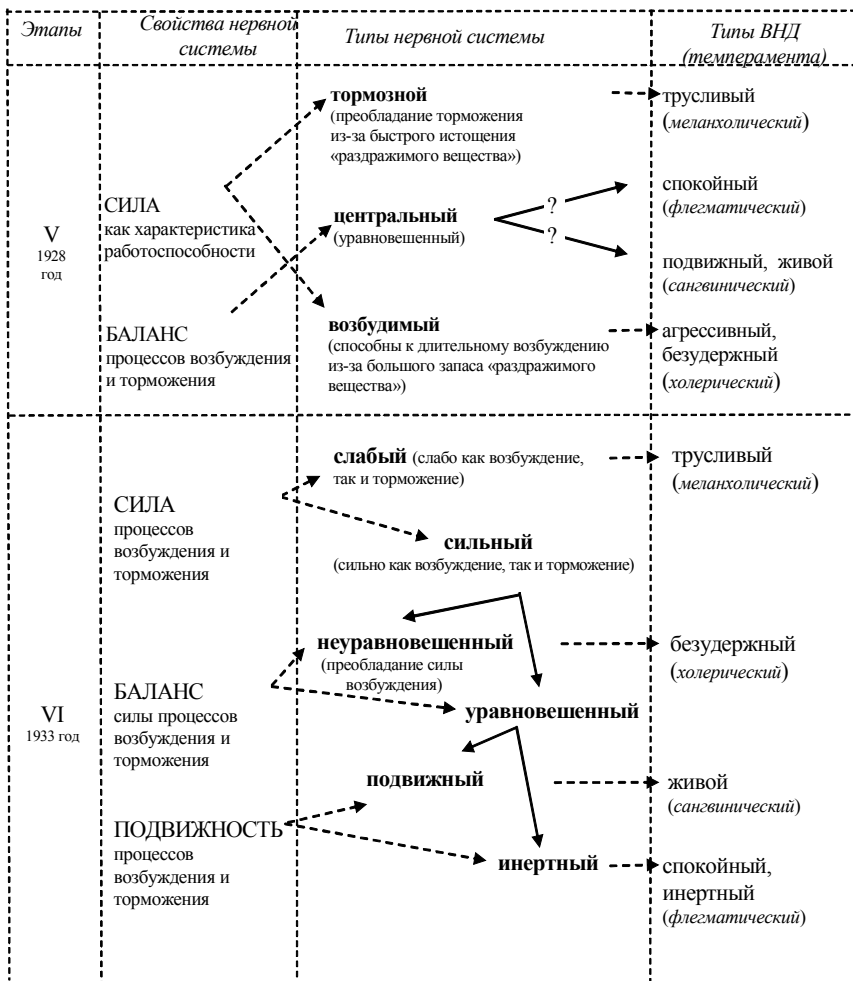


Рис. 6. Схема эволюции взглядов И. П. Павлова на природу типов высшей нервной деятельности: римскими цифрами пронумерованы этапы становления учения о типах ВНД. Год рядом с римской цифрой обозначает примерную дату начала того или иного периода; знак «?» – отсутствие четкого описания физиологического принципа деления на подгруппы помимо особенностей поведения

Идея о *силе или слабости нервной системы* является центральной для проводимой И. П. Павловым в последующие годы классификации типов нервной системы. Природа разной силы нервной системы связывается с «запасом раздражимого вещества в клетках коры», причем признается, что те клетки коры, которые обладают малым запасом раздражимого вещества, легко переходят в тормозное состояние. Следовательно, основной критерий классификации типов – принцип силы нервной системы (запас раздражимого вещества в клетках коры), преобладание же торможения или возбуждения – следствие разной силы. У индивидов со слабой нервной системой будет преобладать торможение, с очень сильной – возбуждение. Таким образом, принцип уравновешенности-неуравновешенности здесь выступает как производный от основного принципа силы-слабости. Однако постепенно данный принцип перестанет выводиться И. П. Павловым из разной силы нервной системы, а станет самостоятельной характеристикой, одним из свойств нервной системы, отражающим баланс основных нервных процессов – возбуждения и торможения.

На втором этапе развития учения о типах ВНД у Павлова намечается классификация, предусматривающая три типа нервной системы, предопределяющие три типа поведения: два крайних и средний «уравновешенный тип» (рис. 6, II). В докладе «Тормозный тип нервной системы собак» от 1925 г. он пишет, что у данного типа «преобладает тормозной процесс, когда во всех остальных типах процесс раздражения или берет перевес, или более или менее уравновешен с процессом торможения» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 67). Говоря о «глубоком механизме» данного типа, он пишет: «...мы можем думать, что описываемый тип собак имеет корковые клетки, обладающие только малым запасом раздражимого вещества или в особенности легко разрушающимся веществом» (Там же. С. 68).

Крайний тип – с преобладанием торможения вследствие малого запаса раздражимого вещества или особенно легко разрушающегося вещества, Павлов связал с «меланхолическим» темпераментом. Другой крайний тип характеризовался им как «тип, которому постоянно нужны сменяющиеся раздражения, он их неустанно ищет и в таком случае обнаруживает чрезвычайную энергию. При однообразных же раздражениях, наоборот, он чрез-

вычайно легко впадает в сонливое состояние» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 70) и соотносился пока с сангвиническим темпераментом. «В середине стоят вариации уравновешенного типа, где одинаково силен как раздражительный, так и тормозный процессы, точно и своевременно сменяясь» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 70).

Уже на данном этапе развития учения о типах ВНД (рис. 6, II) свойство «силы» как работоспособности нервных клеток использовалось для описания преимущественно меланхоликов и говорилось о слабости нервной системы у представителей этого типа. Говоря же о другом крайнем типе – *возбудимом*, речь уже не шла о характеристике его с точки зрения работоспособности нервных клеток, а как о типе с сильным раздражительным процессом и о его преобладании в поведении. Когда характеризовался *средний* тип, также еще говорилось о силе раздражительного и тормозного процессов, а именно – об их балансе как самостоятельных нервных процессов, а не о средней силе нервной системы как характеристике работоспособности.

Таким образом, особенностью второго этапа в развитии учения о типах ВНД является выведение еще крайних типов из принципа силы: индивиды со слабым запасом «раздражимого вещества» имеют преобладание торможения над возбуждением; индивиды с большим запасом «раздражимого вещества» отличаются преобладанием возбуждения. В среднем типе, однако, по силе взвешивается уже как возбуждение, так и торможение – это возможно, если их рассматривать как самостоятельные нервные процессы. В последующем этот принцип будет полностью заменен на описание типов, имеющих преобладание возбуждения и торможения не с точки зрения большей-меньшей работоспособности нервной системы, а с позиции выраженности *основных нервных процессов возбуждения и торможения* (рис. 6, III).

Сила нервной системы сангвиников, однако, четко не характеризуется Павловым. Если и можно усмотреть какие-то указания на силу, то, скорее всего, она у сангвиников небольшая. Так, в «Лекциях о работе больших полушарий головного мозга», прочитанных И. П. Павловым в 1924 г., а опубликованных в 1927 г., объясняя поведение «собак-сангвиников» типа Буяна, быстро засыпающих в однообразной обстановке, он пишет: «Если прини-

мать – и с правом, – что функциональная разрушаемость клеток дает толчок к возникновению в них тормозного процесса, то становится понятным, что чрезвычайно раздражимые корковые клетки, т. е. клетки со стремительным функциональным разрушением, и будут особенно наклонны к развитию в них тормозного процесса и к его широкому распространению, коль скоро они подвергаются продолжительным однообразным раздражениям. Лишь быстрая смена новых раздражений, адресующаяся к другим клеткам, может нейтрализовать естественный, но, может быть биологически невыгодный результат данного свойства нервных клеток» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 303). Данная характеристика нервных клеток собак-«сангвиников», по сути, приписывает наличие у них слабой нервной системы, хотя прямо об этом и не говорится. Что касается окончательного описания особенностей нервных систем гиппократовских типов (сангвиника, холерика и флегматика), то это заняло у Павлова значительно больше времени и окончательно сформировалось только спустя еще 10–15 лет, к концу его трудовой деятельности.

В процессе работы над этой проблемой Павлов не раз менял свое мнение о типе нервной системы тех или иных подопытных собак, что свидетельствует о чрезвычайной сложности выявления свойств нервной системы по поведению, включая условно-рефлекторное. Так, в особенностях поведения собаки Буян, описанных выше, он первоначально усматривал проявление слабости нервной системы, однако позже приписал его и подобных по поведению животных к сангвиникам и считал, что последних отличает преобладание возбудительного процесса (рис. 6, II). Наконец, еще более тщательное изучение поведения собак привело к необходимости считать Буяна холериком: собакой с очень сильной нервной системой (рис. 6, IV), но это будет позже, а пока (к середине 20-х гг.) в основе классификации типов нервной системы оказалась уже не сила нервной системы, а баланс возбуждения и торможения (рис. 6, III). Так в «Лекциях о работе больших полушарий головного мозга», написанных в 1924 г., но вышедших в 1927 г. (Павлов, 1951. Т. IV), дается более законченная классификация типов, намеченная еще в двух парижских докладах от 1925 г. («Здоровое и больное состояние больших полушарий» и «Тормозный тип нервной системы собак»). В первую оче-

редь выделяются два крайних типа – сангвиники и меланхолики. «Для поведения сангвиников, – читаем в “Лекциях о работе больших полушарий головного мозга”, – наиболее характерно следующее: при быстрой смене раздражений они энергичны и деловиты, при малейшем однообразии обстановки они вялы, сонливы и, следовательно, бездеятельны» (Павлов, 1951. Т. IV. С. 301). Как это похоже на Буяна. Меланхолики описываются как очень трусливые и заторможенные в двигательных реакциях собаки. «Не было бы преувеличением отнести таких животных к типу меланхоликов. Как не считать их жизнь омраченной, если они постоянно и без надобности тормозят главное проявление жизни – движение!» (Там же. С. 301–302). Говоря о свойствах нервной системы, определяющих данные типы поведения, И. П. Павлов далее пишет: «Оба описанные типа, очевидно крайние типы: у одного чрезмерно преобладает раздражительный процесс, у другого тормозный. Поэтому они и ограниченные типы, так сказать, с суженными пределами жизни» (Там же. С. 302). «В середине между описанными крайними типами стоят многочисленные средние типы, в которых существует уже большее или меньшее равновесие между процессами раздражения и торможения. Но, однако, одни из них несколько приближаются к одному крайнему типу, другие – к другому, оставаясь в целом более широко приспособленными к жизни, являясь, следовательно, жизненно сильными. Одни из этих животных подвижны, активны и большей частью агрессивны. Другие более спокойны, солидны, сдержаны» (Там же. С. 304). Первых, приближающихся к сангвиникам, И. П. Павлов называл холериками, вторых, стоящих ближе к меланхоликам – флегматиками (рис. 6, III).

Бросается в глаза, что сила (работоспособность) нервной системы вообще не фигурирует в основе данной классификации, а лишь принцип уравновешенности: 1) чрезвычайное преобладание раздражительного процесса – сангвиники; 2) умеренное преобладание раздражительного процесса – холерики; 3) умеренное преобладание тормозного процесса – флегматики; 4) чрезвычайное преобладание тормозного процесса – меланхолики. Вопрос о силе или слабости нервной системы большинства указанных типов оставался пока открытым. На третьем этапе на первый план выступил принцип уравновешенности *основных нервных процес-*

сов возбуждения и торможения. Принцип силы на данном этапе отошел на задний план и почти совсем не просматривается (рис. 6, III).

Тот факт, что собака Буян ранее описывалась как имеющая слабую нервную систему, однако, не стоит использовать для выводов о слабости нервной системы у сангвиников. Далее И. П. Павлов покажет, что сангвиники имеют сильную нервную систему, а первоначальное описание нервной системы животных подобного типа поведения было ошибочно. Тем не менее, Буян сыграл важную роль в открытии фундаментального свойства нервной системы силы–слабости или, другими словами, работоспособности нервных клеток.

Ошибки И. П. Павлова, периодически встречающиеся в интерпретации типов нервной системы у тех или иных животных, признаваемые им самим, во многом связаны были с тем, что очень часто те или иные особенности поведения напрямую транспортировались в свойства нервной системы. Например, преобладание тормозных реакций в поведении объяснялось преобладанием торможения в нервной системе, раздражительных реакций – возбуждения. Однако последующее более глубокое изучение особенностей протекания нервных процессов с помощью условно-рефлекторного и фармакологического методов показало, что нет такой прямой однозначности между поведением и типом нервной системы. Так, тормозный тип поведения – необязательно следствие преобладания свойства торможения в нервной системе. Стало также ясно, что по особенностям поведения очень легко ошибиться в интерпретации типа нервной системы и, соответственно, сделать правильный вывод о темпераменте животного как природной особенности психики, характеризующей ее динамику.

Таким образом, данная И. П. Павловым в «Лекциях...» очень простая и стройная классификация типов (рис. 6, III) скрывала в себе глубокие противоречия и была переходящим этапом в развитии учения о типах ВНД.

Специальное исследование «сангвиников», проведенное чуть позже, показало, что собаки типа Буяна в состоянии развивать «как максимум возбуждения, так и максимум торможения. Когда требуется работа, они дают максимум энергии, если запро-

са на работу нет, их характеризует торможение, быстро переходящее в сонливость и сон» (Петрова, 1928. С. 52). Теперь вопрос о силе нервной системы у сангвиников был снят, они перешли в категорию «сильных» собак.

Уже в конце 1927 г. И. П. Павлов отказался в качестве крайних типов рассматривать меланхоликов и сангвиников. В Докладе «Физиологическое учение о типах нервной системы, темпераментах тож» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 84) сангвиники, характеризующиеся особым «типом поведения» (живые на свободе и засыпающие в станке), получили другое место в классификации, точнее они обменялись местами с холериками. Теперь сангвиник – одна из форм центрального типа, а холерик – представитель одного из крайних типов, возбудимый тип (рис. 6, IV). Различие двух центральных типов в том, что «одна форма всяческое балансирование противоположных нервных процессов прodelывает очень легко, а другая несколько затрудняется» (Там же. С. 84). Рассматривая в данной работе четыре типа нервной системы, И. П. Павлов ни словом не обмолвился о характеристике их по *силе*.

На новом этапе развития Павловского представления о природе темперамента можно дать четкое описание особенностей поведения различных по типам нервной системы животных. Возбудимые собаки (холерики) животные агрессивные, тормозимые (меланхолики) – трусливые. Что касается двух форм центрального типа, то первый (сангвиники) – подобны Буяну: «удивительное сочетание подвижности и сонливости», а второй (флегматики) имеют солидный тип поведения. Поскольку в Павловских лабораториях считалось, что между типом нервной системы и типом поведения существует значительная аналогия, то в учение о *типах нервной системы* часто употреблялось как синоним *типы поведения или типы ВНД*. На данном этапе становления учения о типах ВНД казалось, что каждому типу нервной системы, характеризующемуся особенностями уравновешенности основных нервных процессов возбуждения и торможения, соответствует совершенно определенный тип поведения. Однако полной аналогии между типом поведения (типом ВНД) и типом нервной системы нет. Как показали специальные исследования, проведенные сотрудниками И. П. Павлова, поведение часто бывает обманчиво и не всегда говорит об истинном типе нервной системы, а соот-

ветственно и о темпераменте. Несмотря на то, что И. П. Павлов в последующем на это обращал не раз внимание в своих работах и не раз говорил об этом, тем не менее, и при жизни ученого и позже и физиологи и особенно психологи не раз пытались и продолжают по поведению делать заключение о темпераменте индивида, что чревато частыми ошибками.

Следующий этап при построении типологии нервной системы был связан с возвращением И. П. Павлова к свойству силы как одному из базовых свойств, определяющих темперамент (рис. 6, V). В лекции «Некоторые проблемы в физиологии больших полушарий», прочитанной в Лондоне 10 мая 1928 г., он дает подробное описание двух крайних типов: возбудимого и тормозимого, причем преобладание того или иного процесса связывается с силой или слабостью корковых клеток. «У возбудимого типа клетки сильные, богато снабженные раздражимым веществом, а у тормозимого – клетки слабые, со скудным содержанием этого вещества. Соответственно этому для последних клеток уже обыкновенная сила раздражителей оказывается сверхмаксимальной и быстро ведет к тормозному состоянию» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 102). Из данного определения видно, что преобладание торможения у тормозимого типа есть следствие малой силы их нервной системы. Если это так, то нельзя говорить, что у тормозимого типа преобладает основной нервный процесс – торможение, поскольку развивающееся вследствие истощения нервных клеток торможение никак не может быть этим базовым нервным процессом, соответственно предшествовавшая классификация типов по уравновешенности (балансу возбуждения и торможения) была, по сути, построена на внешних поведенческих эффектах, не имеющих нервных аналогов. Центральный тип нервной системы с точки зрения силы в данной работе не характеризуется. Несмотря на то, что идея об уравновешенности основных нервных процессов как самостоятельного свойства нервной системы теряла почву под собой, она, тем не менее, оставалась в арсенале И. П. Павлова, но теперь не только уравновешенность, но и сила фигурировали как основные нервные свойства, предопределяющие темперамент (рис. 6, V). Однако если для описания двух крайних типов он использовал показатель силы, то центральный (средний тип) описывался им в категории

уравновешенности основных нервных процессов – возбуждения и торможения.

Сначала на данном этапе И. П. Павлов считал, что «возбудимый тип не обладает соответственно достаточным тормозным процессом, а тормозной – достаточным раздражительным процессом» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 116). Общее представление о нервных процессах, проявляющихся в особенностях нервной системы, было следующее: сильные клетки (клетки с большим запасом раздражимого вещества) способны развивать сильный раздражительный процесс, но не способны развить сильный тормозной процесс; слабые клетки (клетки с малым запасом раздражимого вещества или со стремительно разрушающимся раздражимым веществом) не способны развивать сильный раздражительный процесс, но зато способны к сильному тормозному процессу. Иначе говоря, сильный тип – «специалист раздражения», слабый тип – «специалист торможения».

Однако данная точка зрения просуществовала недолго. Оставаясь приверженным идее существования двух основных нервных процессов – возбуждения и торможения, в 1930 г. И. П. Павлов, анализируя результаты новых исследований своих сотрудников и показанные в них особенности выработки и торможения условных рефлексов у собак, заключает, что «при сильной коре сильно как возбуждение, так и торможение, при слабой же коре, наряду со слабостью возбуждения выступает и слабость торможения» (Павловские среды, 1949. Т. 1. С. 84). Таким образом, крайние типы начинают различаться исключительно по силе нервной системы, причем ранее описываемый как возбудимый теперь отличается большей силой нервной системы, тогда как тормозный (или тормозимый) – малой. Тогда возникает вопрос, если у возбудимого и тормозного типов возбуждение и торможение отличаются лишь по силе, а не по уравновешенности, не стоит ли отбросить этот принцип вообще из типологии, но нет, он продолжает фигурировать. Центральный тип пока у И. П. Павлова продолжает описываться не по особенностям силы, а только особенностям уравновешенности «основных» нервных процессов возбуждения и торможения. Вот как он его описывает в швейцарском докладе «Экспериментальные неврозы», сделанном 3 сентября 1931 г.: «Центральный – идеальный, подлинно нормальный

тип, у которого оба противоположных нервных процесса находятся в равновесии. Этот тип представляется нам в двух вариациях: спокойных, солидных животных и, с другой стороны, наоборот очень оживленных, подвижных животных» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 190). Итак, диагноз центрального типа делается по принципу уравниваемости, а диагноз крайних типов – по принципу силы. Разделение центрального на подтипы чисто поведенческое: одни «спокойные, солидные», другие – «оживленные, подвижные». Что касается силы нервной системы центрального типа, то И. П. Павлов пишет следующее: «Центральные типы, вероятно (это еще точно не установлено (а был 1930 год. – С. М.)), имеют клетки умеренной силы» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 103) (рис. 6, V).

Последний этап развития учения о типах нервной системы связан с открытием третьего (наряду силой и уравниваемостью) свойства нервной системы – *подвижности* нервных процессов. В 1932 г. И. П. Павлов пишет: «Клетка имеет два основных свойства: лабильность, т. е. легкость возникновения реакции на раздражение, и работоспособность. По работоспособности типы нервной системы делятся на сильные и слабые» (Павловские среды, 1949. Т. 1. С. 183). В 1933 г. в одной из сред И. П. Павлов говорит, что много лет он видел флегматических и сангвинических собак, зачисляя их в одну группу уравновешенных и сильных, но, не задаваясь вопросом, чем они различаются. «Достаточно было поставить этот вопрос, как стало ясно, что они различаться или возбудимостью, или, говоря иначе, *подвижностью*» (Павловские среды, 1949. Т. 2. С. 97). В другой из сред И. П. Павлов говорит следующее о принципах выделения трех типов нервной системы (возбудимого, уравновешенного и тормозного): «Прежде всего мы постоянно говорим о сильной и слабой нервной системах, что лежит в основе различения слабого типа от возбудимого и уравновешенного. Вторым принципом является уравниваемость возбудительного и тормозного процессов, что лежит в основе разделения возбудимого и уравновешенного типов. А на каком принципе разделяется уравниваемая группа? Здесь принимается во внимание легкая возбудимость и инертность возбуждения. Так, мы имеем три принципа в основе классификации типов: 1) сила нервной системы; 2) уравниваемость

возбуждения и торможения; 3) возбудимость или лабильность» (Там же. С. 304). «Теперь мы можем с полным правом сказать, что в основании различия типов лежит три свойства нервной системы: сила, конечно, того и другого процесса, их уравновешенность и подвижность этих обоих процессов» (Там же. С. 212). Таким образом, был создан окончательный вариант классификации типов нервной системы – классификация по трем свойствам (рис. 6, VI).

Видно, что понятие силы здесь уже не тождественно понятию работоспособность, которое вкладывалось на первоначальных этапах развития учения о типах ВНД. Теперь речь идет не вообще о работоспособности нервных клеток, а о работоспособности по возбуждению и торможению. Если в начале исследовательского пути Павлов торможение рассматривал как следствие истощения «нервного вещества», то теперь это самостоятельный нервный процесс, который может истощаться наравне с возбудительным и силу которого можно измерить.

Таким образом, тип динамики поведения, тип темперамента или в терминологии И. П. Павлова тип ВНД определяется по представлению И. П. Павлова типом нервной системы. Тип же нервной системы зависит от свойств нервной системы. Под *свойствами нервной системы* И. П. Павлов понимал ее природные, врожденные особенности, влияющие на индивидуальные различия в поведении. Критически важными для индивидуальных особенностей поведения он считал три основных свойства: силу, уравновешенность и подвижность возбуждения и торможения. Говоря о свойствах нервной системы, И. П. Павлов отмечал, «что все они, наличествуя одновременно» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 267) и обуславливают приспособительное поведение. «...В результате возможных колебаний основных свойств нервной системы и возможных комбинаций этих колебаний, – писал И. П. Павлов (1951. С. 290), – должны произойти типы нервной системы и как указывает арифметический подсчет, по крайней мере, в количестве двадцати четырех, но, как свидетельствует действительность, в гораздо меньшем числе, именно четырех типов особенно резких, бросающихся в глаза, а главное отличающихся по приспособленности к окружающей среде и по стойкости в отношении болезнетворных агентов». Таким образом, соче-

тание выраженности трех свойств по Павлову дает только четыре реальных типа нервной системы: 1) сильная неуравновешенная с преобладанием процессов возбуждения; 2) сильная с уравновешенностью возбуждения и торможения и их высокой подвижностью; 3) сильная с уравновешенностью возбуждения и торможения и их низкой подвижностью; 4) слабая.

Каждый из представленных типов нервной системы проявляется в специфике поведения, в определенном типе ВНД (типе темперамента). В системе И. П. Павлова может быть только четыре типа ВНД, которые именовались им специфическими описательными определениями: 1) безудержный; 2) живой; 3) инертный; 4) тормозный, либо определениями, заимствованными у Гиппократата: 1) холерический; 2) сангвинический; 3) флегматический; 4) меланхолический, соответственно. Таким образом, типология И. П. Павлова, по сути, была направлена на новое обоснование типологии Гиппократата с позиции особенностей нервной деятельности, а не на разработку *общей теории темперамента*. Поэтому в ней есть много слабых мест, о которых говорили впоследствии ее критики (Теплов, 1985; Небылицин, 1966). Тем не менее, идея о свойствах нервной системы, определяющих темперамент, остается и на сегодняшний день одной из самых физиологичных и перспективных в решении проблемы природы темперамента.

Контрольные вопросы

1. К какому типу нервной системы И. П. Павлов на первом и втором этапах развития учения о типах ВНД относил собаку Буяна, очень живую на свободе, но быстро засыпающую в монотонной обстановке эксперимента?
2. Сколько и какие свойства нервной системы использовал И. П. Павлов на первом этапе создания учения о типах ВНД?
3. Как выводился принцип уравновешенности-неуравновешенности И. П. Павловым на первом и втором этапах создания учения о типах ВНД?
4. Каковы особенности третьего периода при создании учения о типах ВНД?
5. На каком этапе сангвиники стали разновидностью центрального типа и какой принцип деления на типы нервной системы при этом использовался?
6. К какому типу нервной системы И. П. Павлов на третьем и четвертом этапах развития своего учения относил собаку Буяна,

- очень живую на свободе, но быстро засыпающую в монотонной обстановке эксперимента?
7. Как И. П. Павловым описываются особенности поведения собак четырех типов нервной системы на IV этапе?
 8. Какое свойство нервной системы было описано И. П. Павловым последним?
 9. В чем отличие представления И. П. Павлова о силе нервной системе как нервном свойстве на первом и последнем этапах развития учения о типах ВНД?
 10. Что такое тип нервной системы?
 11. Какие и сколько типов нервной системы в конечном итоге выделил И. П. Павлов?
 12. Что такое тип ВНД?
 13. Как именовал И. П. Павлов животных разных типов ВНД?

Рекомендуемая литература

- Петрова М. К.* Лабораторное испытание силы нервной системы у собаки-«сангвиника» // Труды физиологических лабораторий И. П. Павлова. – Л., 1928. – Т. II, вып. 2.
- Павловские среды, 1949. – Т. 1.
- Павлов И. П.* Полное собрание сочинений / И. П. Павлов. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951.
- Теплов Б. М.* Некоторые вопросы изучения общих типов высшей нервной деятельности человека и животных // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – С. 6–136.

1.3. Представление И. П. Павлова о генотипе и фенотипе, темпераменте и характере

В лабораториях Павлова сначала предполагали, что каждый тип нервной системы, прежде всего, характеризуется определенными формами поведения: собаки слабого типа трусливы, собаки возбудимого типа агрессивны, собаки подвижного типа общительны и «подвижны» в поведении. Постепенно, однако, накопилось много фактов, говорящих о том, что нет простого соответствия между типом нервной системы и характером поведения: были описаны очень трусливые собаки сильного типа нервной системы, спокойные собаки возбудимого типа, малоподвижные в поведении собаки, имеющие, однако, подвижные нервные процессы. На этом основании Павлов в конце жизни подчеркивал, что диагноз типа нервной системы надо ставить на основе экспе-

риментальных испытаний, а не на основе характеристики внешнего поведения собаки.

В настоящее время установлено, что формы поведения животных зависят в сильной степени от условий жизни и возраста, тогда как свойства нервной системы, по-видимому, очень мало поддаются изменению под влиянием условий жизни и воспитания.

Поведение животных («фенотип», «характер», «склад ВНД») есть, по выражению И. П. Павлова, «сплав» врожденных черт типа нервной системы («генотипа», «темперамента», «типа ВНД») и изменений, обусловленных внешней средой. Иначе говоря, среда не влияет на темперамент, поскольку темперамент – это генетически predetermined (прирожденная) особенность индивида, среда влияет на проявление темперамента. В результате чего формируется *характер*. Необходимо добавить, что *характер* как совокупность сложившихся черт поведения есть проявление не только такой врожденной особенности индивида как *темперамент*, но и *способностей*, которые в рамках данной работы специально не рассматриваются.

Попытки же по поведению (по характеру) определить темперамент («генотип»), скорее всего, приведут к ошибке. Подобные ошибки в начале своего творческого пути делал и И. П. Павлов. В частности, первоначально между слабостью нервной системы и трусливостью И. П. Павлов ставил равенство. Однако беспристрастный эксперимент указал на ошибочность такого подхода. Вот как в Павловских лабораториях описывалась одна из собак по кличке Феликс, которую исходя из поведения долгое время относили к слабому типу. С первого раза Феликс производил впечатление трусливого покорного существа. При обращении к нему «стелился по земле», взвизгивал, иногда мочился. Все это заставило видеть в Феликсе собаку тормозного типа нервной системы с ярко выраженным пассивно-оборонительным рефлексом. Однако в результате экспериментального исследования оказалось, что Феликс – собака уравновешенного типа: быстрое образование условных рефлексов и дифференцировок, прочность и тех и других, соблюдение «закона силы», бодрость и прекрасная работа в станке. Иначе говоря, Феликс был примером, когда трусливость не сочеталась со слабой (тормозной) нервной системой.

Для внесения ясности в вопрос о том, не может ли резко выраженный пассивно-оборонительный рефлекс быть присущим животному иного типа нервной системы, чем тормозной, И. П. Павлов поручил своим сотрудникам С. Н. Выржиковскому и Ф. П. Майорову провести специальное исследование, начатое в сентябре 1928 г. и законченное в июле 1930 г. В их исследовании восемь щенков двух пометов (по четыре из каждого) были разделены на две смешанные группы (по два щенка из каждого помета). Щенки одной смешанной группы воспитывались на свободе, щенки другой – с двухмесячного возраста были заперты в клетки, из которых их не выпускали даже во время уборки. Через два года такой жизни обе группы собак были взяты для работы по условным рефлексам. Обнаружилось, во-первых, что у всех собак, воспитанных в заключении, пассивно-оборонительный рефлекс был выражен очень резко, во-вторых, что ни одна из этих собак не оказалась принадлежащей к «тормозному типу». Значит, делают вывод авторы, описанный характер их поведения есть результат специального «тюремного» воспитания, а не простое проявление свойств слабого, тормозного типа нервной конституции. Иначе говоря, трусость, т. е. резко выраженный пассивно-оборонительный рефлекс, может быть не проявлением слабости нервной системы, а результатом особенностей условий жизни, и тогда эта трусость не только не является показателем слабости нервной системы, а наоборот, маскирует истинную силу последней.

В результате И. П. Павлов начал говорить о маскировке черт темперамента чертами поведения, приобретенными в течение жизни, и пришел к твердому убеждению, что дело исследователя – опираться на условно-рефлекторную характеристику, а не на внешнее поведение: «кто знает, чем оно обуславливается».

Таким образом, в лабораториях И. П. Павлова экспериментально было доказано, что при определенных условиях воспитания (например, изолированное содержание) собаки как со слабой, так и с сильной нервной системой могут стать трусливыми. Однако животные слабой нервной системы чаще и скорее становятся такими. В связи с этим Б. М. Теплов пишет: «Можно выдвинуть следующее общее положение: свойства нервной системы не предопределяют никаких форм поведения, но образуют почву, на которой легче формируются одни формы поведения, труднее – другие» (Теплов, 1985. Т. 2. С. 186).

И. П. Павлов не один раз говорил о почти неодолимой трудности определения типа нервной деятельности по поведению из-за камуфлирования прирожденного приобретенным. «Образ поведения человека и животного обусловлен не только прирожденными свойствами нервной системы, но и теми влияниями, которые падали и постоянно падают на организм во время его индивидуального существования» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 269). Там же далее читаем: «Для одоления указанной трудности пока единственное средство – это, сколь возможно, умножать и разнообразить формы наших диагностических испытаний».

В связи с этим необходимо коснуться психологических тестов, направленных на установление темперамента, которыми так увлечены психологи. Психологический тест – это прием диагностики, основанный, по сути, на анализе текущих особенностей поведения человека, по которым и пытаются установить прирожденные особенности динамики психики, т. е. темперамент. Однако, исходя из опыта экспериментов на животных, можно предположить, что во многих случаях будет сделан ошибочный диагноз о темпераменте тестируемого человека. Так, воспитанная годами упорных тренировок и тестируемая психологами уравновешенность, однако не означает, что данный человек от природы также уравновешен. Врожденная неуравновешенность такого человека рано или поздно даст о себе знать в ситуации, которую трудно предугадать, но которая может случиться, если человек занят делом, требующим исключительно уравновешенного типа нервной системы.

Если среда оказывает влияние на поведение в зависимости от прирожденных свойств нервной системы, имеющих, в частности, отношение к темпераменту, то может ли она оказывать влияние и на сами свойства нервной системы? Другими словами, могут ли меняться свойства нервной системы, предопределяющие темперамент, в процессе жизни. И. П. Павлов считал их устойчивыми генетически предопределенными особенностями индивида, мало изменяющимися или вообще не изменяющимися под влиянием окружающей среды. Близкой точки зрения придерживался Б. М. Теплов. Он писал, что сами типологические особенности нервной системы не могут изменяться под влиянием условий жизни. «Они, несомненно, могут изменяться, но об этого ро-

да изменениях мы пока еще имеем очень мало точных данных. Павлов называл высочайшую пластичность нервной системы ее важнейшим свойством. Но мне кажется ошибочным думать, что пластичность нервной системы выражается только или даже главным образом в изменении ее основных типологических свойств» (Теплов, 1985. Т. 2. С. 50).

За длительную историю работы Павловских лабораторий по изучению свойств нервной системы не отмечено ни одного случая реальной переделки типа нервной системы. Так, если доподлинно было установлено, что животное имеет слабый тип нервной системы, то данный тип оставался у него на протяжении всей многолетней работы, сопровождающейся постоянными «тренингами», включающими выработку разнообразнейших условных рефлексов. Это же касается и других свойств нервной системы.

«Что касается человека, – писал Б. М. Теплов (1985. Т. 2. С. 56), – то здесь мы не имеем, в сущности, никаких точных, научно установленных фактов об изменении типологических свойств. Это и не удивительно, так как задача определения типологических свойств нервной системы человека только еще начинает решаться. А пока не разработаны способы достоверного определения типологических свойств, как можно исследовать их изменение в результате тех или других воздействий?» Данное мнение Б. М. Теплова было опубликовано в 1956 г. И сегодня, спустя более чем 50 лет, мы вряд ли можем сказать, что ушли далеко вперед в понимании структуры свойств нервной системы, имеющих отношение к темпераменту, а также научились точно определять свойства нервной системы, чтобы приступить к объективному изучению вопроса о возможностях изменения свойств нервной системы, т. е. темперамента.

Теоретическому и практическому решению данного вопроса помогло бы доподлинное знание физиологии основных свойств нервной системы. Сегодняшнее же состояние этой проблемы далеко от своего окончательного решения.

Контрольные вопросы

1. Что такое фенотип и что такое генотип по И. П. Павлову?
2. Назовите синонимы понятий «фенотип» и «генотип».
3. Влияет ли среда на темперамент?

4. Что такое характер?
5. Какие эксперименты сотрудников И. П. Павлова показали, что воспитание влияет на характер поведения животных, но не затрагивает прирожденные свойства нервной системы и, соответственно, темперамент?
6. Что исследуют психологические тесты при изучении темперамента?
7. Каковы пути повышения надежности определения темперамента?
8. Меняются ли свойства нервной системы и темперамент под влиянием среды?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Выржиковский С. Н.* Материалы к вопросу о влиянии воспитания на склад высшей нервной деятельности у собак / С. Н. Выржиковский, Ф. П. Майоров // Труды физиологических лабораторий И. П. Павлова. – Л., 1933. – Т. V.
- Павлов И. П.* Полное собрание сочинений / И. П. Павлов. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951.
- Теплов Б. М.* Некоторые вопросы изучения общих типов высшей нервной деятельности человека и животных // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2. – С. 6–136.
- Теплов Б. М.* Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2. – С. 169–189.

1.4. Павловские методики изучения свойств нервной системы

Для изучения темперамента в лабораториях Павлова были разработаны экспериментальные методы, которые позволяли измерять основные свойства нервной системы. Для определения типа высшей нервной деятельности у собак были созданы две программы: «большой стандарт» (Подкопаев, 1952) и «малый стандарт» (Колесников, Трошихин, 1951). Обследование по «большому стандарту» занимало около 2 лет, для «малого стандарта» требовалось 6–7 месяцев.

Общая схема тестирования типа нервной системы выглядела следующим образом. Для диагностирования свойств нервной системы у животных первоначально определялась сила нервных процессов. Все животные в итоге этого испытания делились на сильных и слабых. С животными сильного типа испытания про-

должались для оценки неуравновешенности, т. е. выявления особей, у которых возбудительный процесс преобладает над тормозным. Затем у животных, уравновешенных по силе, определялась подвижность нервных процессов. Таким образом, длительность эксперимента по выявлению типа нервной системы у разных животных различалась. Самое короткое время в опытах были задействованы представители слабого типа, самое длительное – уравновешенные. Кроме того, отличительной особенностью Павловского подхода было не исследование на уравновешенность и подвижность возбуждения и торможения животных со слабым типом нервной системы, и на подвижность особей сильного, но неуравновешенного типа. В итоге три свойства нервной системы исследовались не у всех животных, а только у сильных и уравновешенных.

Испытание силы в «большом стандарте» осуществлялось по скорости образования положительных либо отрицательных (тормозных) условных реакций. По отдельности испытывали силу возбудительного и тормозного процессов. Считалось, что индивид с «сильным процессом возбуждения», т. е. выносливой нервной системой по отношению к возбуждению, обладает также способностью к быстрой выработке положительных условных рефлексов, а индивид с «сильным процессом торможения», т. е. с выносливой нервной системой по отношению к торможению, обладает одновременно способностью к быстрой выработке отрицательных реакций. Однако данный подход был позже раскритикован (Небылицин, 1966), так как многочисленные факты, полученные как на животных, так и людях, свидетельствовали, скорее, об обратном – о том, что между скоростью образования условных реакций и силой нервной системы значимого соответствия не существует.

Тем не менее, в Павловских лабораториях как по одному, так и по другому стандарту по отдельности оценивалась сила возбуждения и сила торможения, затем их выраженность сопоставлялась и делалось заключение об уравновешенности. Подвижность определялась отдельными методиками.

В «большом стандарте» для оценки *силы* возбуждения использовали:

1. *Скорость образования и упрочения условного рефлекса (УР)*. Чем быстрее вырабатывался рефлекс, тем, считалось, сильнее возбудительный процесс у собаки. Обычно вырабатывали слюноотделительные рефлексы. Выработка УР предполагает сочетание действия индифферентного (условного раздражителя), т. е. не вызывающего исходно какую-либо реакцию, например звук или свет, с раздражителем, вызывающим врожденную реакцию. Так, пища, попадая в рот, вызывает врожденную реакцию – слюноотделение. Если несколько раз включить звонок и одновременно дать животному пищу, то постепенно выделение слюны будет вызывать не только пища, помещенная в рот, но и звук звонка, даже если он дан без пищи. Это и будет УР.

2. *Методика сверхсильного раздражения*. Для этого при выработке УР в качестве условного стимула брали сверхсильный раздражитель (например, трещотку). Если при этом рефлекс не вырабатывался, это означало, что развивалось *запредельное торможение* из-за чрезмерной силы возбудительного процесса. Определялась интенсивность условного раздражителя, при котором впервые развивалось *запредельное торможение*. У животных со слабой нервной системой это происходило уже при относительно слабых интенсивностях раздражителя.

3. *Кофеиновая проба*. Животному в молоко добавляли кофеин. Это увеличивало возбудимость корковых клеток и приближало их к *запредельному торможению*. Определяли дозу кофеина, при которой возникало ухудшение условно-рефлекторной деятельности. Чем больше требовалась доза, при которой возникало ослабление УР, тем, считалось, сильнее процесс возбуждения.

О силе тормозного процесса судили:

1) по *скорости выработки тонкой дифференцировки*, т. е. способности различать условные стимулы близких характеристик (например, звук тональностью 1000 и 800 Гц). Для выработки такой дифференцировки сначала подкрепляли (например, молоком) как тот, так и другой звуки. После того как слюноотделительный рефлекс на оба звука был выработан, начинали подкреплять только один, например 1000 Гц, а на 800 Гц молока не давали. Постепенно на неподкрепляемый звук (800 Гц) слюна переставала течь, а на подкрепляемый (1000 Гц) продолжала. Считалось, что чем быстрее вырабатывается дифференцировка

(различение) стимулов, т. е. чем быстрее прекращается условно-рефлекторное слюновыделение на неподкрепляемый стимул, тем лучше развит у данного животного тормозной процесс;

2) по скорости угасания условного рефлекса после отмены подкрепления. Суть данной методики заключалась в том, что после выработки прочного УР (например, слюноотделительного на вспышку света), переставали давать подкрепление (например, молоко) и постепенно слюновыделение на условный раздражитель (вспышку света) прекращалось. Считалось, что чем быстрее идет процесс угашения УР, тем сильнее у данного животного процесс торможения;

3) по эффекту от удлинения действия дифференцировочного условного раздражителя до 3–5 мин. В данном методе неподкрепляемый (дифференцировочный) раздражитель (например, звук тоном 800 Гц) давали на значительно более длительное время, чем подкрепляемый (звук 1000 Гц), тем самым усиливалась нагрузка на тормозной процесс. Смотрели, как долго не растормаживается ранее заторможенный слюноотделительный УР. Чем более длительное время этого не происходило, тем считалось сильнее тормозной процесс у собаки;

4) для усиления напряжения тормозного процесса давали малые дозы брома, который способствует развитию торможения в нервной системе. Чем меньшие дозы брома приводили к растормаживанию дифференцировочного торможения, т. е. чем раньше на фоне брома происходило нарушение дифференцировки, тем, считалось, слабее тормозной процесс у данного животного.

Затем на основании данных, полученных при оценке силы возбуждения и силы торможения, проводилась оценка свойства уравновешенности методом сопоставления этих данных. Если по методикам, оценивающим возбуждение, животное показало большую ее силу, а по методикам, оценивающим торможение, – малую, то делался вывод о неуравновешенной нервной системе с преобладанием возбуждения над торможением. Таким образом, уравновешенность непосредственными методиками не исследовалась, а выводилась как вторичное или производное от силы возбуждения и торможения свойство. При этом значительные трудности возникали, когда силы процесса возбуждения и торможения определялись различными трудно сопоставимыми ме-

тодами. Поэтому чаще для измерения уравновешенности по силе нервных процессов стали использовать скорость выработки положительных и отрицательных условных рефлексов. Сравнение их дало ответ об уравновешенности по силе.

Подвижность нервных процессов определялась:

1) по *скорости переделки дифференцировки*, когда положительный условный сигнал (например, звук тоном 1000 Гц) переделывался в отрицательный и наоборот (звук тоном 800 Гц в положительный). То есть ранее отрицательный (неподкрепляемый) раздражитель (звук тоном 800 Гц), на который было выработано слюноотделительное торможение, начинал подкрепляться, и тем самым должен был стать положительным условным раздражителем, а ранее подкрепляемый звук тоном 1000 Гц, имеющий слюноотделительную реакцию, переставал подкрепляться и должен был стать теперь отрицательным раздражителем. Определялось время и легкость переделки;

2) по «сшибке» нервных процессов, когда сразу же после дифференцировочного раздражителя (без паузы) дается положительный условный раздражитель. В результате столкновения возбуждения и торможения возможно появление нарушений высшей нервной деятельности. На этом основании можно судить о высокой или низкой подвижности нервных процессов. Если «сшибка» не приводила к нарушению условнорефлекторной деятельности, если животное могло легко переходить из «тормозного рефлекса» к «положительному рефлексу» и наоборот, то у него определяли подвижный тип нервной системы.

Данные методики использовали для определения свойств нервной системы в «большом стандарте». В составе «малого стандарта» число методик сокращено:

- Для *оценки силы возбуждения* определяют скорость выработки условного рефлекса и используют кофеиновую пробу.
- *Сила торможения оценивается* по скорости выработки дифференцировки и по результату продления действия дифференцировочного раздражителя (до 5 мин).
- *Подвижность нервных процессов оценивается* по скорости и легкости переделки сигнального значения раздражителя.

- *Уравновешенность определяют* так же, как и в «большом стандарте», сопоставляя данные по силе возбуждения и силе торможения.

Контрольные вопросы

1. Как назывались программы испытания животных, разработанные в Павловских лабораториях, для измерения свойств нервной системы?
2. Все ли животные при испытаниях исследовались на силу, уравновешенность и подвижность нервных процессов?
3. Сколько методик использовалось в «большом стандарте» для оценки силы возбуждения и торможения?
4. Для оценки каких свойств нервной системы использовался УР?
5. Как вырабатывается УР?
6. Что такое условно-рефлекторная дифференцировка и для оценки каких свойств она использовалась в Павловских лабораториях?
7. Как вырабатывается дифференцировка раздражителей методом условных рефлексов?
8. Каким образом оценивалась нервная система по свойству уравновешенности?
9. Чем характеризуется метод «условно-рефлекторная дифференцировка раздражителей»?
10. Как оценивали в лабораториях И. П. Павлова свойство «подвижность»?
11. Чем отличается «малый стандарт» испытаний свойств нервной системы от «большого стандарта»?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Колесников М. С.* Малый стандарт испытаний для определения типа высшей нервной деятельности собаки / М. С. Колесников, В. А. Трошихин // ЖВНД. – 1951. – Т. 1, вып. 5.
- Небылицин В. Д.* Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.
- Павлов И. П.* Полное собрание сочинений / И. П. Павлов. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951.
- Подкопаев Н. А.* Методика изучения условных рефлексов / Н. А. Подкопаев. – М., 1952.
- Теплов Б. М.* Некоторые вопросы изучения общих типов высшей нервной деятельности человека и животных // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.

Часть 2. ПРОБЛЕМЫ УЧЕНИЯ О СВОЙСТВАХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КАК БИОЛОГИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТАХ ТЕМПЕРАМЕНТА

2.1. Развитие учения И. П. Павлова о типах ВНД в отечественной психологии и психофизиологии

Б. М. Теплов и В. Д. Небылицин

Наибольший вклад в развитие учения И. П. Павлова внесли психологи Б. М. Теплов и В. Д. Небылицин. Б. М. Теплов (рис. 7) основоположник самой известной отечественной школы дифференциальной психофизиологии. Вместе со своим учеником и единомышленником В. Д. Небылициным (рис. 8) творчески пересмотрели Павловское учение о типах ВНД и предложили свое виденье перспектив его дальнейшего развития.

Б. М. Теплов был одним из первых психологов, обратившихся к учению И. П. Павлова о типах ВНД, который не только видел рациональное начало в данном учении, но и попытался преодолеть имевшиеся в нем недочеты. Б. М. Теплов, а вслед за ним и В. Д. Небылицин критико-

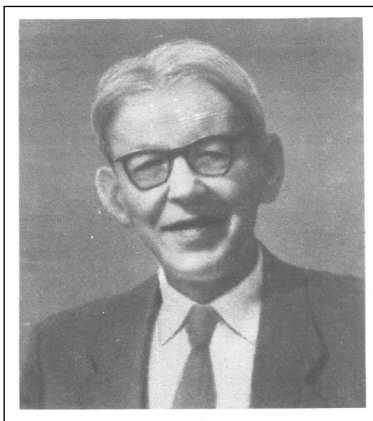


Рис. 7. Борис Михайлович Теплов (1896–1965). Психолог. Действительный член академии педагогических наук (АПН) РСФСР. С 1933 года заведующий лабораторией и отделом Института психологии при Московском государственном университете, ставшим в последующие годы НИИ общей и педагогической психологии АПН. Изучал проблемы способностей и темперамента

вали И. П. Павлова за то, что чрезвычайно плодотворное исходное положение Павловской типологии – учение о свойствах нервной системы – в конечном итоге свелось к изучению типов ВНД (типов поведения). Они предлагали изучать не типы поведения, а типы нервной системы и уже на этой основе характеризовать темперамент.



Рис. 8. Владимир Дмитриевич Небылицин (1930–1972). Психолог. Член-корреспондент АПН СССР. Ученик Б. М. Теплова, после смерти которого (1965) заведовал лабораторией психофизиологии НИИ общей и педагогической психологии АПН. С 1972 г. был заместителем директора Института психологии АПН СССР. Трагически погиб на взлете своего творческого пути и карьеры 1 октября 1972 г. в авиакатастрофе в возрасте 42 лет

Б. М. Тепловым и В. Д. Небылициным с сотрудниками была проделана огромная теоретическая и экспериментальная работа по уточнению природы, структуры основных свойств нервной системы человека, методов их диагностирования и оценки.

Главной силой учения И. П. Павлова, по представлению Б. М. Теплова, является идея о свойствах нервной системы, как материальной основе темперамента. Однако он указал и на ряд недочетов, которые тормозили внедрение идеи И. П. Павлова в научную и житейскую практику. Главным недостатком Павловского учения, по его представлению, было то, что типология И. П. Павлова, по сути, была направлена на новое

обоснование типологии Гипократа с позиции особенностей нервной деятельности, а не на разработку общей теории темперамента, как бы того хотелось. И. П. Павлов, используя плодотворную идею свойств нервной системы, к сожалению, сосредоточился на описании исключительно четырех типов темперамента, которые в чистом виде встречаются не так уж часто. Б. М. Теплов считал, что изучение типов нервной системы, как определенных сочетаний основных свойств, станет возможным только после того, как будут детально изучены отдельные свойства.

В лаборатории Б. М. Теплова были найдены индивиды, имеющие и другие сочетания свойств нервной системы (помимо четырех Павловских). В частности, встречались люди с сильной нервной системой, неуравновешенной, но не с преобладанием возбуждения над торможением (как у холериков по И. П. Павлову), а с преобладанием торможения над возбуждением. Были также выявлены индивиды со слабой неуравновешенной нервной системой (с преобладанием торможения над возбуждением). У И. П. Павлова меланхолики по принципу уравновешенности-неуравновешенности вообще не подразделялись.

Существенным недостатком Павловской концепции было также то, что для описания Гиппократовских типов темперамента применяется разное количество свойств. Так, для описания сангвиников и флегматиков используется три свойства (сила, уравновешенность и подвижность), для описания холериков – два свойства (сила и уравновешенность), а для меланхоликов вообще только одно свойство (сила).

Поэтому Б. М. Теплов считал, что на данном этапе развития науки необходимо точно установить, сколько свойств нервной системы и каким образом определяют темперамент и уже затем заняться выявлением их возможных комбинаций у тех или иных индивидов и приписыванием им определенных типов поведения. Таким образом, акцент в школе Б. М. Теплова делался на изучении отдельных свойств нервной системы, а не на типах нервной системы как у Павлова, предполагающий характеристику нервной системы по нескольким свойствам одновременно.

Кроме этого, Б. М. Тепловым и его сотрудниками был отвергнут так называемый «оценочный» подход к биологической и социальной значимости представителей разных типов. И. П. Павлов же был сторонником раскритикованного ими «оценочного» подхода к разным типам темперамента. В частности, И. П. Павлов не раз говорил об ущербности крайних типов: слабого, а также неуравновешенного, которых считал главными «поставщиками» психиатрических клиник. Слабый тип животных он вообще называл более или менее «инвалидным жизненным» типом. Такая же точка зрения высказывалась и в отношении людей: слабые считались патологическим типом в общей человеческой массе. В

результате в работах многих его последователей слабые и неуравновешенные в большинстве своем признавались неполноценными типами.

Найденная в лаборатории Б. М. Теплова обратно-пропорциональная зависимость между силой нервной системы и чувствительностью позволила увидеть положительную адаптивную сторону у слабого типа в виде высокой его чувствительности, по сравнению с сильным типом. В итоге оказалось, что индивиды со слабой нервной системой лучше адаптируются при относительно слабых раздражителях, чем люди с сильным типом нервной системы и в этом их адаптивная сила. Там, где сильные не ощущают внешних воздействий, слабые реагируют с полным эффектом. Более высокая чувствительность слабого типа позволяет его представителям раньше сильных выявлять биологически значимые раздражители и реагировать адаптивной реакцией. Позже было также показано, что слабые имеют преимущество перед сильными в однообразной монотонной работе. В итоге Б. М. Теплов делает вывод: «Каждое свойство нервной системы есть диалектическое единство противоположных, с точки зрения жизненной ценности, проявлений» (Теплов, 1985, с. 180). Другими словами, в любом проявлении того или иного свойства имеются как положительные, так и отрицательные стороны и нет «хороших» или «плохих» типов. Одни типы лучше адаптируются в данной ситуации, другие – в иной, а в целом каждый тип имеет примерно равные шансы выжить. Если бы это было не так, то «неполноценные» – слабый и неуравновешенный типы давно бы элиминировались природой.

В школе Теплова–Небылицина была сделана попытка изменить структуру основных свойств нервной системы. Так, если сила и уравновешенность нервной системы признавались ими как отдельные единые, каждое само по себе, свойства, то подвижность они не считали единым свойством. В качестве самостоятельного свойства из подвижности ими была выделены *лабильность* нервных процессов. *Лабильность* нервных процессов по их представлению – это скоростная характеристика деятельности нервной системы, определяющая быстроту смены одного цикла возбуждения другим при ритмическом раздражении. *Подвиж-*

ность же характеризует легкость переделки значения условных раздражителей: положительного в отрицательный и наоборот.

Несовпадение оценок силы возбуждения и торможения по показателям принятым в Павловской школе (например, скорости выработки условных рефлексов и кофеиновой пробе) побудило В. Д. Небылицина (1966) выделить способность к научению в самостоятельное свойство – *динамичность*. *Динамичность* характеризует способность нервной системы генерировать процессы возбуждения и торможения в ходе формирования возбужденных или тормозных условных реакций и самым тесным способом связано с легкостью формирования временных связей (Небылицин, 1966). Кроме этого выделялось и описывалось еще одно новое свойство нервной системы – «*концентрированность*» *нервных процессов* (Борисова, 1969). Концентрация процесса возбуждения и торможения считалось качеством независимым от других свойств.

Таким образом, структура основных свойств нервной системы усложнилась и вместо трех выделялось пять – сила, подвижность, динамичность, лабильность и концентрированность возбужденного и тормозного процессов. По каждому из основных свойств определялась уравновешенность двух процессов либо констатировалось преобладание одного из них. Например, характеризуя лабильность, необходимо описать лабильность по возбуждению и лабильность по торможению. Если лабильность по возбуждению и торможению близка, то это будет уравновешенный по лабильности тип. В противном случае это будет неуравновешенный по лабильности тип и он может быть либо лабильный только по возбуждению, либо только по торможению. Следовательно, для диагноза каждого из пяти свойств нервной системы предполагалось определение трех показателей: по отношению к возбуждению, по отношению к торможению и уравновешенность по данному свойству. А для окончательной и полной характеристики человека по типологическим свойствам нервной системы необходимо было получить 15 разных критериев.

Однако позже открытие новых свойств – динамичности, лабильности и концентрированности результатами последующих экспериментальных работ (Ермолаева-Томина, 1969; Голубева,

1974; Гусева, Шляхта, 1974) было поставлено под сомнение. В настоящее время считается (Ильин, 2001), что данные свойства не являются самостоятельными, а являются проявлениями базовых, в частности силы нервной системы.

Контрольные вопросы

1. Как Б. М. Теплов и В. Д. Небылицин относились к Павловской идее о свойствах нервной системы как биологических детерминантах темперамента?
2. Что им не нравилось в подходе И. П. Павлова в этом вопросе?
3. Сколько свойств нервной системы использовал И. П. Павлов для описания темперамента меланхолика?
4. Что такое «оценочный» подход к биологической и социальной значимости представителей разных типов темперамента?
5. Как к «оценочному» подходу относились Б. М. Теплов и В. Д. Небылицин?
6. Был ли сторонником «оценочного» подхода И. П. Павлов?
7. Отличалась ли структура основных свойств нервной системы Теплова–Небылицина от Павловской?
8. Сколько критериев необходимо было получить для полной характеристики человека по типологическим свойствам у И. П. Павлова и в школе Б. М. Теплова и В. Д. Небылицина?
9. Как сегодня относятся к дополнительным свойствам нервной системы, выделенным в школе Теплова–Небылицина?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Небылицин В. Д.* Основные свойства нервной системы / В. Д. Небылицин. – М. : Просвещение, 1966.
- Небылицин В. Д.* Психофизиологические исследования индивидуальных различий : сборник работ / В. Д. Небылицин. – М. : Наука, 1976.
- Павлов И. П.* Полное собрание сочинений / И. П. Павлов. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951.
- Теплов Б. М.* Некоторые вопросы изучения общих типов высшей нервной деятельности человека и животных // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.
- Теплов Б. М.* Исследование свойств нервной системы как путь к изучению индивидуально-психологических реакций // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.
- Теплов Б. М.* Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.

А. Г. Иванов-Смоленский

Анатолий Георгиевич Иванов-Смоленский (1895–1982) – советский физиолог и психиатр. Начиная работать под руководством В. М. Бехтерева, с 1919 г. – старший ассистент созданного В. М. Бехтеревым Патолого-рефлексологического института. Позднее перешел на позиции И. П. Павлова, работал в его лаборатории с 1920-х гг. В конце 1940-х гг. избран академиком АМН СССР. С 1951 г. – организатор и главный редактор «Журнала высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова»

Ученик И. П. Павлова А. Г. Иванов-Смоленский, не удовлетворяясь Павловским подходом к типам темперамента, попытался построить свою классификацию и дать ей свое обоснование. В характеристике типов акцент делался на особенностях выработки условных рефлексов. Кроме того, им не используется понятие о свойствах нервной системы. А. Г. Иванов-Смоленский (1971) пошел по пути построения фенотипических (т. е. сложившихся в процессе жизни) разновидностей темперамента. Первоначально на основании характеристик двигательных условных реакций им было выделено четыре типа: *лабильный*, отличающийся хорошей подвижностью как раздражительного, так и тормозного процессов, что проявляется в быстром образовании и упрочении положительных и тормозных двигательных условных реакций; *возбудимый*, обнаруживающий явное преобладание возбуждательного процесса над тормозным, что проявляется в быстром образовании и упрочении положительных реакций и трудной, медленной выработке тормозных условных двигательных реакций); *тормозный*, с явно выраженным преобладанием тормозного процесса, что проявляется в медленном замыкании и упрочении положительных условных реакций и относительно легком образовании тормозных условных реакций; *инерционный*, у которого как положительная, так и отрицательная реакция возникали и упрочивались трудно и медленно. В дальнейшем в каждом из выделенных им типов А. Г. Иванов-Смоленский выделил подтипы, основываясь на условиях жизни и воспитания. Он не считал типы темперамента врожденными.

Контрольные вопросы

1. Использовал ли А. Г. Иванов-Смоленский в своей концепции темпераментов Павловскую теорию свойств нервной системы?
2. Что лежит в основе деления людей на типы в классификации А. Г. Иванова-Смоленского?
3. Темперамент по А. Г. Иванову-Смоленскому это врожденная или приобретенная характеристика индивида?

Рекомендуемая литература

Иванов-Смоленский А. Г. Очерки экспериментального исследования высшей нервной деятельности человека (в возрастном аспекте) / А. Г. Иванов-Смоленский. – М. : Медицина, 1971.

Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.

Н. И. Красногорский

Николай Иванович Красногорский (1882–1961) советский физиолог и педиатр, академик АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР. Окончил Военно-медицинскую академию (1908). Ученик и сотрудник И. П. Павлова. Впервые использовал метод условных рефлексов для изучения функций мозга у здоровых и больных детей. В годы гонений на «менделизм-морганизм» Красногорский, пользуясь своим высоким положением в советской медицине, принимал на работу в свою лабораторию сторонников генетики

Н. И. Красногорский (1958) построил свою классификацию типов не на соотношении возбуждения и торможения, а исходя из соотношения корковых и подкорковых влияний и связанных с ними первой и второй сигнальных систем. Он отрицал наличие двух процессов – возбуждения и торможения, а считал, что раздражение и торможение – это единый процесс, характеризующий степень возбудимости (интенсивность возбуждения). Данная идея взята у Н. Е. Введенского.

В его классификации также выделялось четыре типа: 1) (*центральный* (с уравновешенностью коры и подкорки) тип или сангвинический) сильный, оптимально возбудимый, уравновешенный, быстрый; 2) сильный оптимально возбудимый, уравновешенный, медленный (*корковый* тип или флегматический); 3) сильный, повышено возбудимый, безудержный, неуравновешенный (*подкорковый* тип или холерический); 4) слабый, пони-

женно возбудимый, неуравновешенный (*анергический* (с уравновешенностью коры и подкорки) тип или меланхолический).

Вот более подробная характеристика типов Н. И. Красногорского. Для *подкоркового типа* (преобладание подкорки над корой) характерными являются следующие особенности:

а) сильные условные рефлексы, быстро сменяющиеся слабыми;

б) сильно выраженные межсигнальные реакции;

в) склонность к развитию крайних фазовых тормозных состояний застойного характера (уравнительной, парадоксальной, ультрапарадоксальной и тормозной фаз парабриоза, по Н. Е. Введенскому).

Для *коркового типа* (преобладание коры над подкоркой) характерны:

а) нормальная быстрота образования прочных условных рефлексов большой величины, соответствующих силе раздражителя;

б) быстрое угасание и восстановление условных рефлексов;

в) быстрое образование прочных тормозных реакций;

г) высокий контроль над прирожденными реакциями и эмоциями.

Центральному типу (с уравновешенностью коры и подкорки) присуще:

а) быстрое образование стойких условных рефлексов с короткими латентными периодами и большой величиной;

б) соответствие величины рефлекса силе раздражения;

в) слабое проявление межсигнальных реакций;

г) непродолжительность фазных состояний как следствие высокой подвижности;

д) быстрая смена тормозных состояний оптимальным уровнем возбуждения в одних и тех же клетках коры;

е) быстрое угасание и восстановление условного рефлекса;

ж) быстрое образование тормозных реакций (дифференцировки, условного торможения);

з) высокая тормозная сила и устойчивость во времени.

Наконец, *анергический тип* тоже отражает равновесие между корой и подкоркой, только на более низком функциональном уровне. Для него характерно:

а) низкие условные и безусловные рефлексы;

- б) частое нарушение равновесия между возбуждательными и тормозными состояниями;
- в) замедленное образование условных рефлексов;
- г) выраженное внешнее торможение, склонность к застывшим гипнотическим (парабиотическим) фазам;
- д) пониженная деятельность первой и второй сигнальных систем;
- е) быстрая утомляемость, отсутствие реакции на интенсивные и продолжительные раздражения.

Как видно, Н. И. Красногорский не использует понятие о свойствах нервной системы, хотя и опирается на Павловскую физиологию ВНД. В настоящее время нет никаких оснований считать подкорку и кору относительно самостоятельными частями мозга. Мозг это – единая система, не разделенная на структурно-функциональные блоки и подсистемы (например, первую и вторую сигнальные системы). Структурно-функциональными единицами мозга как органа являются исключительно нервные клетки. Те или иные поведенческие акты отражают целостную работу мозга, а не отдельных его частей или их совокупностей, поэтому говорить о возможности преобладания коры или подкорки и таким образом обосновывать различие людей по темпераменту сегодня представляется сомнительным. Однако внимания заслуживает поддержка Н. И. Красногорским мысли Н. Е. Введенского о возбуждении и торможении как едином нервном процессе.

Контрольные вопросы

1. Признавал ли Н. И. Красногорский теорию свойств нервной системы И. П. Павлова?
2. На чем основывалась классификация типов темперамента у Н. И. Красногорского?
3. Что общего и отличного у сангвиников и меланхоликов по Н. И. Красногорскому?
4. Признавал ли Н. И. Красногорский существование возбуждения и торможения как самостоятельных нервных процессов?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Красногорский Н. И.* Высшая нервная деятельность ребенка / Н. И. Красногорский. – Л. : Медицинская литература, 1958.

В. С. Мерлин

Вольф Соломонович Мерлин (1898–1982) – советский психолог. Ученик М. Я. Басова. Доктор психологических наук. Основоположник советской психологической науки. Родоначалник советской теории темперамента. Эксперт по проблемам дифференциальной психологии и психофизиологии. Исследователь принципа много-многозначной зависимости психических явлений от физиологических процессов в человеческом организме. Автор концепции интегральной индивидуальности. С 1954 г. постоянно работал в Пермском педагогическом институте заведующим кафедрой психологии Пермского педагогического института, где создал свою школу дифференциальной психофизиологии. С 1998 г. среди премий Пермской области учреждена премия имени В. С. Мерлина по проблемам философии, психологии, социологии и культурологии

Спецификой научной школы В. С. Мерлина являлось изучение частных проявлений темперамента – *темпераментных свойств*. Исходные положения подхода, разработанного В. С. Мерлиным, основоположником так называемой пермской школы дифференциальной психофизиологии, весьма близки к теоретическим позициям школы Теплова–Небылицина: обе школы в качестве центральной рассматривали проблему влияния свойств нервной системы (и ее типов) на индивидуально-психологические различия между людьми. Однако в работах В. С. Мерлина психологические проблемы описания и диагностики темперамента со временем начали преобладать. В итоге В. С. Мерлин сосредоточил внимание на измерениях темперамента через комплексы его свойств (темпераментные свойства). В структуре темперамента он различал восемь ортогональных (т. е. независимых) измерений (свойств): 1) экстраверсию; 2) психодинамическую тревожность; 3) реактивность; 4) импульсивность; 5) активность; 6) эмоциональную устойчивость; 7) эмоциональную возбудимость и 8) ригидность.

В. С. Мерлин считал, что тип темперамента зависит от *общего типа нервной системы*, конституциональной характеристики и проявляется в ряде особенностей динамики психической деятельности (темпераментных свойствах), имеющих устойчивый характер на протяжении длительного времени и находящихся в строго закономерном соотношении. С точки зрения В. С. Мерли-

на, под типом следует понимать не просто сочетание типологических особенностей (свойств), а сочетание, сопровождающееся закономерными связями между ними, т. е. речь должна идти о *типологическом комплексе (системе)*. Типологические различия по В. С. Мерлину также связаны с определенными биохимическими показателями, гормональной деятельностью, обменом веществ, с особенностями телосложения. Таким образом, В. С. Мерлин от типов высшей нервной деятельности переходит в своих представлениях к общим конституциональным типам, в которых отражаются морфологические и биохимические особенности человека.

Контрольные вопросы

1. Что такое темпераментные свойства?
2. Изучал ли В. С. Мерлин свойства нервной системы?
3. Что такое тип темперамента с точки зрения В. С. Мерлина?

Рекомендуемая литература

Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
Мерлин В. С. Очерк теории темперамента / В. С. Мерлин. – Пермь, 1964.

В. К. Красуский

В. К. Красуский – советский физиолог, возглавлял лабораторию физиологии и генетики типов высшей нервной деятельности Института эволюционной физиологии и патологии ВНД им. И. П. Павлова

В. К. Красуского не удовлетворял Павловский подход к свойству *уравновешенность*, когда оно выводилось из соотношения силы по возбуждению и силы по торможению. Из-за объективной сложности равнозначной оценки силы по возбуждению и торможению, В. К. Красуский предложил *коэффициент уравновешенности* – отношение величины рефлекса на тормозный раздражитель к величине положительного рефлекса. Уравновешенность им понимается не как соотношение по силе, а как соотношение нервных процессов по характеру и динамике функционирования положительных и тормозных условных реакций. Таким образом, В. К. Красуский, по существу, отказался от определения силы (в смысле выносливости) нервной системы по отношению к торможению.

В типологической классификации В. К. Красуского в качестве оснований деления приняты следующие первичные свойства нервной системы: сила по отношению к возбуждению, подвижность возбуждения и торможения, баланс по подвижности. Идея В. К. Красуского оценивать по отдельности подвижность для возбуждения и подвижность торможения и выводить третий показатель – баланс по подвижности – была перенесена В. Д. Небылицыным и на другие свойства нервной системы. В итоге «трехчленный» принцип систематизации свойств нервной системы надолго стал определяющим в отечественной дифференциальной психофизиологии.

Контрольные вопросы

1. Почему В. К. Красуский отказался от Павловского подхода к оценке свойства уравновешенности по силе процессов возбуждения и торможения?
2. Как оценивал коэффициент уравновешенности В. К. Красуский?
3. Что такое «трехчленный» принцип систематизации свойств нервной системы?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Красуский В. К.* Методика оценки свойств нервных процессов у собак, принятая лабораторией физиологии и генетики типов высшей нервной деятельности // Журнал высшей нервной деятельности. – 1963. – Т. XIII, вып. 1.
- Красуский В. К.* Определение типов высшей нервной деятельности у собак по пищевой секреторной методике / В. К. Красуский // Методики изучения типологических особенностей высшей нервной деятельности животных. – М. ; Л., 1964.
- Небылицын В. Д.* Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицын. – М., 1966.

В. М. Русалов

Владимир Михайлович Русалов, психолог, доктор психологических наук, профессор, с 1972 по 2005 гг. заведующий лабораторией психологии и психофизиологии индивидуальности Института психологии РАН, созданной В. Д. Небылицыным

В. М. Русалов (1979, 1991) исследование темперамента проводил, развивая *специальную теорию индивидуальности*. Поставив перед собой целью установить в человеке соотношение инди-

видуально-психофизиологического и индивидуально-психологического, автор разработал *специальную теорию индивидуальности*, в которой попытался определить особенности проявления врожденных индивидуальных особенностей физиологии и биологии человека на особенностях психической деятельности. Насколько важна данная задача – установление взаимосвязи между теми или иными врожденными психофизиологическими особенностями человека и наличными индивидуальными чертами поведения? Необходимо ли знать, какие физиологические (биологические) особенности проявляются в тех или иных сторонах индивидуального поведения человека и что это за индивидуальные формы психической деятельности? Несомненно, все это важно, поскольку только в этом случае мы сможем, наконец, понять природу индивидуально-психологических различий между людьми, научимся предсказывать индивидуальные особенности поведения человека в тех или иных ситуациях, сможем, наконец, разработать высоковалидные методики оценки врожденных индивидуально-биологических и текущих индивидуально-психологических особенностей человека.

Основные положения специальной теории индивидуальности:

- *первое* – врожденные «программы» поведения играют пусковую роль в психологии человека, причем под биологическими факторами понимается вся совокупность врожденных свойств человека от хромосомных, биохимических, физиологических, до нейрофизиологических, включая общие свойства нервной системы и различные запрограммированные (инстинктивные) формы поведения. Согласно концепции В. М. Русалова (1985), в основе темперамента лежат свойства не той или иной отдельной, частной биологической подсистемы, а общая конституция человеческого организма, которая рассматривается им как совокупность всех частных конституций, т. е. совокупность физических и физиологических свойств индивида, закрепленных в его наследственном аппарате.

Автор поддерживает мнение (Анохин, 1975), что многое из того, что считается специфически человеческим, приобретенным после рождения, на самом деле содержится в его генетике и заготовлено в форме «фиксированных соотношений нервных структур». В частности, мозг человека приспособлен к речевым и мыс-

лительным процессам еще до момента рождения (Ата-Мурадова, 1980) вплоть до тончайших биохимических, молекулярных процессов и при рождении человек уже потенциально обладает всеми необходимыми специфически человеческими формами поведения;

- *второе* – биологические базовые (врожденные) программы рассматриваются, с одной стороны, как более верный и экономный способ взаимодействия человеческого организма со средой (и физической, и социальной), а с другой – как основа будущих специализированных функциональных систем, отражающих все богатство этого взаимодействия. В результате взаимодействия биологического со средой формируются две принципиально отличные общеличностные характеристики психики: предметно-содержательная (включающая мотивы, интеллект, направленность и т. д.) и формально-динамическая (темперамент).

В основе образования содержательных характеристик психики и соответственно личности лежат механизмы обобщения, действующие в процессе предметной деятельности, познания и общения в конкретных культурно-исторических условиях. При этом структура содержательных личностных свойств и мера их устойчивости как бы «извне» задаются логикой и строением самой деятельности, а смена типов деятельности – ситуацией.

Формально-динамические свойства – результат обобщения врожденных биологических программ, действующих в соответствии с общей биологической конституцией человека. Их наиболее отличительной чертой, по мнению автора, является надситуативная, «надкультурная» устойчивость, которая позволяет человеку оставаться самим собой, а не «растворяться» в многообразии содержательного мира;

- *третье* – предполагается, что обобщение врожденных программ происходит, по крайней мере, по трем направлениям. Первый класс охватывает обобщенные динамико-энергетические характеристики поведения (выносливость, пластичность, скорость и др.). Второй класс формальных характеристик охватывает устойчивые способы эмоционального реагирования (эмоциональная чувствительность, лабильность, доминирующее настроение и др.). И, наконец, третий класс характеристик включает особенности того или иного предпочтения (предпочтение стимуль-

ной среды, когнитивный стиль и т. д.). Последний класс формально-динамических характеристик является, по-видимому, наиболее «удаленным» от первоначально заданной генетической программы и выступает в качестве «промежуточного» уровня между формальными и содержательными свойствами психики;

- *четвертое* – предполагается, что имеет место имплицитная взаимосвязь формально-динамических и предметно-содержательных свойств. Иначе говоря, исследователь не должен оперировать изолированными уровнями поведения без установления имплицитивных отношений между ними, т. е. без установления того, какой уровень является составной частью какого-то другого уровня. Согласно этому подходу, формальные свойства не существуют сами по себе изолированно, а включаются в интеллект и характер как необходимые компоненты динамических свойств этих структур.

С позиции развиваемой *специальной теории индивидуальности* автор уделил наибольшее внимание изучению формальных свойств человека. Формальные свойства – формально-динамические и формально-эмоциональные объединяются им под общим термином «темперамент». Темперамент по В. М. Русалову проявляется в 8 темпераментных свойствах: социальная эргичность, социальная пластичность, социальный темп, социальная эмоциональность, предметная эргичность, предметная пластичность, предметный темп и предметная эмоциональность. Для *оценки структуры темперамента* был разработан тест-опросник, предполагающий самооценку испытуемыми своего поведения. Использование данного тест-опросника для выявления половых особенностей структуры темперамента у лиц в возрасте 18–25 лет показало, что у мужчин наблюдаются достоверно более высокие значения по трем шкалам предметной активности (эргичности, пластичности и скорости), у женщин же – по двум шкалам эмоциональности и по шкале социальной пластичности. На основании этого автор заключает, что мужчины по сравнению с женщинами характеризуются в темпераментном плане более широкой сферой деятельности, у них чаще проявляется жажда деятельности, более выражено стремление к напряженному умственному и физическому труду, чаще наблюдается избыток сил, высокая работоспособность, гиперактивность. Для них также бо-

лее характерны гибкость мышления, легкость переключения с одного вида деятельности на другой, стремление к разнообразию форм деятельности. У мужчин в целом более высокие индивидуальный темп поведения и психомоторная скорость выполнения операции при осуществлении предметной деятельности. Для женщин же по сравнению с мужчинами характерны легкость вступления в новые социальные контакты, более широкий набор коммуникативных программ, коммуникативная импульсивность, легкость переключения в процессе общения. Для женщин особенно характерна более высокая чувствительность к неудачам как на работе, так и в общении, у них чаще наблюдается беспокойство, неуверенность, тревога по поводу работы и в ситуации взаимодействия с другими людьми.

Все эти черты поведения мужчин и женщин определяются, по мысли автора *специальной теории индивидуальности*, темпераментом, с чем, однако, нельзя полностью согласиться. Так, жажда деятельности, стремление к напряженному труду имеют отношение к мотивационной сфере индивида, а это уже содержательная сторона личности. Гибкость мышления может быть задатком определенных интеллектуальных способностей. Лучшее развитие коммуникативных функций также может определяться специфическими особенностями мышления, поэтому и они могут быть отнесены к сфере *способностей*, т. е. к содержательной стороне психической деятельности. Что касается высокой психической работоспособности и гиперактивности, то данные стороны поведения, несомненно, имеют прямое отношение к темпераменту. То, что мужчины и женщины в среднем различаются во многих аспектах психической деятельности – многократно показанный и неоспоримый факт, но имеют ли те сферы психической деятельности, в которых обнаружены различия в работах В. М. Русалова, прямое отношение к темпераменту и можно ли говорить, как это делает автор, что темперамент у мужчин и женщин различен, нам кажется преждевременным.

Если выявленные различия в поведении мужчин и женщин определяются темпераментом, то должна быть биологическая основа этому. Какие биологические предпосылки имеются, например, у мужчин, расширяющие сферу их деятельности, увеличивающие жажду деятельности и стремление к напряженному

умственному и физическому труду в сравнении с женщинами? Если предпосылки этого искать в особой характеристике основных свойств нервной системы, то в настоящее время не показано, что сила, подвижность и уравновешенность основных нервных процессов возбуждения и торможения различаются у мужчин и женщин. Таким образом, сегодня не имеется биологических оснований считать наличие полового диморфизма в динамической стороне поведения. По всей видимости, часть из 8 темпераментных свойств, выделяемых автором, не есть чисто темпераментные свойства, а использованный тест, соответственно, не может рассматриваться как валидный для исследования темперамента.

О том, что здесь смешиваются психические свойства, определяемые темпераментом, с психическими свойствами, определяемыми способностями, говорит тот факт, что автор *специальной теории индивидуальности* считает, что когнитивный стиль (тактика познания) человека также имеет отношение к темпераменту. В итоге, он делает заключение, что «темперамент является важнейшей психобиологической предпосылкой высокой успеваемости» (Русалов, 1991. С. 15). Какие в таком случае стороны поведения могут быть отнесены к содержательной сфере индивидуальности, если способность к научению (а тактика познания скорее предопределяется индивидуальными особенностями к научению) не есть таковая? Вряд ли тактика познания индивида определяется преимущественно его темпераментом, хотя темперамент и может оказывать определенное влияние на формирование когнитивного стиля. Стиль деятельности – это сплав врожденных и приобретенных особенностей индивида, и поэтому изучаться данная проблема должна, скорее всего, в контексте вопроса о *характере* человека, а не темперамента и даже не способностей.

Будучи одним из ближайших коллег В. Д. Небылицина, В. М. Русалов большое внимание уделял проблеме общих свойств нервной системы. Он пытался решить эту проблему путем выделения таких электрофизиологических параметров, которые коррелируют в разных областях мозга при различных видах стимуляции. Применяв *индексы вариабельности вызванных потенциалов*, В. М. Русалов предложил *индикатор стохастичности нейронных сетей* в качестве общего свойства нервной системы (Русалов, 1979).

Основываясь на идеях В. Д. Небылицина и П. К. Анохина, В. М. Русалов выдвинул концепцию трехуровневой структуры свойств нервной системы. В дополнение к уровням, предложенным В. Д. Небылициним (уровень нейронов и уровень комплексов структур мозга), В. М. Русалов ввел третий уровень – свойств целого мозга, отражающих функциональные параметры интеграции нервных процессов в целом мозге. Он отмечал, что третий уровень является наиболее важным для анализа физиологических основ индивидуальных различий в формально-динамических параметрах поведения.

В качестве параметров свойств нервной системы третьего уровня, играющего ведущую роль в детерминации целостных характеристик индивидуальности, он выделил четыре общемозговых ЭЭГ-фактора: 1 – энергия медленных (дельта и тета) ритмов; 2 – частота медленных (дельта и тета) ритмов; 3 – энергия и частота быстрых (бета-2) ритмов и 4 – пространственно-временная синхронизация и когерентность биоэлектрической активности мозга (Русалов, Бодунов, 1980).

Каково было отношение В. М. Русалова к Павловским свойствам нервной системы в целом? В. М. Русалов признавал проявление свойств нервной системы в темпераментных свойствах, однако отсутствие экспериментальных данных об их четкой связи привело его к концентрированию на исследовании исключительно темпераментных свойств.

Контрольные вопросы

1. Как называется теория индивидуально-психологических различий, развиваемая В. М. Русаловым?
2. Сколько положений в теории индивидуальности В. М. Русалова?
3. Что лежит в основе темперамента по В. М. Русалову?
4. Связывает ли В. М. Русалов темперамент с Павловскими свойствами нервной системы?
5. В каком количестве свойств проявляется темперамент по В. М. Русалову?
6. Какими сторонами индивидуальности – способностями или темпераментом – определяется когнитивный стиль по В. М. Русалову?
7. Какой индикатор В. М. Русалов предложил использовать в качестве общего свойства нервной системы?
8. Сколько уровней в структуре свойств нервной системе выделил В. М. Русалов? Что это за уровни?
9. Каково было отношение В. М. Русалова к Павловским свойствам нервной системы?

Рекомендуемая литература

- Анохин П. К. *Социальное и биологическое в природе человека // Материалы симпозиума по соотношению биологического и социального в человеке.* – М., 1975.
- Ата-Мурадова Ф. А. *Развивающийся мозг: системный анализ / Ф. А. Ата-Мурадова.* – М. : Медицина, 1980.
- Ильин Е. П. *Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин.* – СПб. : Питер, 2001.
- Небылицин В. Д. *Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин.* – М., 1966.
- Небылицин В. Д. *Психофизиологические исследования индивидуальных различий / В. Д. Небылицин.* – М., 1976.
- Русалов В. М. *Биологические основы индивидуально-психологических различий / В. М. Русалов.* – М. : Наука, 1979.
- Русалов В. М. *О природе темперамента и его месте в структуре индивидуальных свойств человека // Вопросы психологии.* – 1985. – № 1.
- Русалов В. М. *Психология и психофизиология индивидуальных различий: некоторые итоги и ближайшие задачи системных исследований // Психологический журнал.* – 1991. – Т. 12, № 5.
- Русалов В. М. *Теоретические проблемы построения специальной теории индивидуальности человека // Психол. журнал.* – 1986. – Т. 7, № 4.

Э. А. Голубева

Эра Александровна Голубева (род. 1927) – российский психолог, профессор, доктор психологических наук. Специализируется на проблемах психофизиологических основ индивидуальных различий и способностей. Закончила отделение психологии философского факультета МГУ. С 1958 г. Голубева Э. А. работала в Институте педагогики и психологии АПН РСФСР (ныне – Психологический институт РАО) под руководством В. Д. Небылицина. С 1972 до 1993 гг. возглавляла лабораторию дифференциальной психологии и психофизиологии указанного института

Э. А. Голубева с сотрудниками, используя большой арсенал самых разнообразных методик для диагностики свойств нервной системы, пришла к заключению о необходимости разделения свойств нервной системы на те, которые в большей мере связаны с особенностью условно-рефлекторной деятельности, и те, в которых в основном представлен безусловно-рефлекторный компонент деятельности. По ее представлению свойство «сила» подразделяется на силу безусловного возбуждения и торможения

и силу условного возбуждения и торможения. *Уравновешенность* безусловного возбуждения и торможения была определена Э. А. Голубевой как *свойство активированности*, тогда как *уравновешенность* условного возбуждения и торможения – как *свойство динамичности*. *Подвижность* возбуждения и торможения также рассматривалась отдельно для условно-рефлекторной и безусловно-рефлекторной компонент деятельности. *Подвижность безусловного возбуждения и торможения* определяется как *лабильность*. *Подвижность условного возбуждения и торможения* определяется, как и у И. П. Павлова, по результатам переделки положительного и отрицательного условных рефлексов. Поскольку центром безусловных рефлексов у Павлова была подкорка, а условных – кора, то оценка и деление свойств на условно-рефлекторные и безусловно-рефлекторные компоненты, по сути, представляет собой симбиоз идеи И. П. Павлова с подходом Н. И. Красногорского, представленного выше. Насколько данное направление перспективно, может показать только время. Однако четкая идея Павлова о трех свойствах нервной системы, достаточных для описания темперамента, становится все более расплывчатой и менее приложимой на практике.

Контрольные вопросы

1. Использует ли Э. А. Голубева в своей концепции Павловские свойства: силу, уравновешенность и подвижность?
2. В чем специфика подхода Э. А. Голубевой к характеристике нервных свойств?
3. Что такое динамичность и активированность по Э. А. Голубевой?

Рекомендуемая литература

- Голубева Э. А. Индивидуальные особенности памяти человека: психофизиологическое исследование / Э. А. Голубева. – М. : Педагогика, 1980.
- Голубева Э. А. Способности и индивидуальность / Э. А. Голубева. – М. : Прометей, 1993.
- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.

Н. М. Пейсахов

Нисон Меерович Пейсахов (1923–1996), советский психолог, доктор психологических наук, профессор кафедры психологии Казанского государственного университета занимался изучением проблемы индивидуальных различий и психологии высшей школы

Н. М. Пейсахов в своих исследованиях делал акцент на исследование *вариабельности проявления основных свойств нервной системы*. По данным хронометрических методик (измеряющих время двигательной реакции) им наблюдалось значительное изменение латентных периодов простой и сложной сенсомоторной реакций при сопоставлении результатов исследования разных опытных дней. Латентный период сенсомоторной реакции использовался для оценки силы нервной системы. Оказалось, что при многократном тестировании латентные периоды индивидов постепенно приближались к среднему популяционному уровню. Объяснение полученным фактам было дано в контексте процессов саморегуляции. Было выдвинуто предположение о том, что этот уровень ответов является оптимальным для индивидуального реагирования и определяется стремлением живых систем, находящихся на разных исходных уровнях возбудимости, приближаться в ходе адаптации к устойчивому уровню.

Несмотря на относительно устойчивый характер свойств нервной системы, определяющих темперамент, результаты исследования проявлений этих свойств рядом общепринятых методик, позволили говорить Н. М. Пейсахову (1973) о возможности существования закономерных изменений показателей свойств нервной системы в зависимости от исходного уровня функционирования нервной ткани мозга. Используя для измерения силы нервной системы по возбуждению широко известную двигательную методику Л. Е. Хозак (1947), Пейсахов обнаружил изменение времени реагирования у отдельных испытуемых при повторных (через несколько дней) тестированиях. Если сила нервной системы есть врожденное качество, фундаментальное и постоянное свойство нервной системы, то никакие изменения условий испытания не должны влиять на него при условии, что двигательная методика с многократным повторением раздражителей

действительно позволяет измерить силу нервных процессов. Н. М. Пейсахов, анализируя результаты своих экспериментов, делает вывод, что двигательная методика Л. Е. Хозак вообще не позволяет судить о психическом утомлении, а следовательно, и о силе нервной системы.

Исследование Н. М. Пейсаховым другой известной двигательной методики (так называемые методики «наклона кривой» латентных периодов сенсомоторной реакции на разные по интенсивности раздражители), используемой для оценки силы нервной системы (Небылицин, 1960), показало аналогичные результаты. Повторное (через 15–20 дней) тестирование продемонстрировало существенные изменения в латентных периодах сенсомоторной реакции, что значительно модифицировало первоначальный диагноз буквально на противоположный: сильные становились средними, а слабые превращались в сильных.

Данный факт заставил Н. М. Пейсахова сделать вывод о постоянном действии двух факторов, влияющих на результаты испытаний. С одной стороны, отчетливо выступает физиологический закон силы, а с другой – фактор, определяющий особенности адаптации к экспериментальным условиям. Этот второй фактор оказывается настолько важным для функционирования нервной системы, что его влиянием перекрывается физиологический закон силы.

Небезосновательное сомнение в абсолютной валидности данных методик делает сомнительным результаты и многих других методик, поскольку все они между собой верифицировались и давали сходные результаты. Но что же тогда исследуется данными методами и другими, результаты которых совпадали с результатами двигательных методик Л. Е. Хозак и В. Д. Небылицина? Сила нервной системы не может так флуктуировать. Н. М. Пейсахов факт непостоянства критерия силы в зависимости от исходного уровня связывает с влиянием научения и со способностью регуляции уровня возбудимости мозгом как саморегулирующейся системы. Он считает, что динамика критерия силы в его опытах подобна динамике параметров в кибернетических системах на разных этапах регулирования.

В качестве физиологического механизма, вызывающего изменение времени реагирования, а соответственно и показателя

силы, Н. М. Пейсахов выдвигает деятельность восходящей активирующей системы, обеспечивающей, как считается (Мэгун, 1965), внимание и уровень бодрствования.

То, что результаты тестирования свойств нервной системы определенным образом зависят от функционального состояния организма, отмечалось не раз (Теплов, 1963). Данный факт позволяет усматривать наличие определенных общих корней в нейрональной природе свойств нервной системы, определяющих темперамент, и в нейрональном механизме, определяющем текущее *функциональное состояние (ФС)* мозга. Тогда наблюдаемое флукутирование критериев силы может быть связано не только с научением, изменением внимания, мотивации и т. п., но и с реальным изменением *силы* нервной системы вследствие психического утомления (стресса), т. е. в результате изменения ФС нервной ткани головного мозга. *С этих позиций изменение ФС нервной системы можно рассматривать как свидетельство изменения ее силы (работоспособности), а изменение силы как указание на изменение ФС. Соответственно методы, пригодные для оценки ФС, годятся для оценки силы нервной системы и, наоборот, методы, используемые для диагностирования силы, пригодны и для определения текущего ФС.*

Таким образом, из работ Н. М. Пейсахова вытекает, что сила нервной системы – модифицирующееся свойство, теснейшим образом связанное с *текущей работоспособностью* нервной системы, т. е. с ее ФС. Однако динамика силы-работоспособности ограничивается врожденными особенностями индивида. Можно говорить о пределах изменчивости силы. Индивид, имеющий слабую нервную систему, в среднем никогда не продемонстрирует работоспособность субъекта с сильной нервной системой, но иногда (будучи в наилучшем ФС) будет способен на нервно-психическую работу человека со средней силой нервной системы. Результаты исследований Н. М. Пейсахова позволяют думать, что нейрональные основы свойства силы (работоспособности) и нейрональный механизм, определяющий ФС нервной системы, един и имеет отношение к нервным адаптационным процессам (Мурик, 2006).

Контрольные вопросы

1. Какими методиками пользовался Н. М. Пейсахов для изучения свойств нервной системы?
2. Какие свойства нервной системы он изучал?
3. Какую особенность свойства силы выявил Н. М. Пейсахов?
4. Чем объяснял Н. М. Пейсахов вариабельность некоторых свойств нервной системы, выявляемую стандартными методиками?
5. Что общего может быть между свойством силы и нейрональными механизмами, определяющими ФС нервной системы?

Рекомендуемая литература

Мэгун Г. Бодрствующий мозг. Изд. 2-е / Г. Мэгун. – М., 1965.

Пейсахов Н. М. Саморегуляция и типологические свойства нервной системы / Н. М. Пейсахов. – Казань, 1974.

Теплов Б. М. Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.

Е. П. Ильин

Евгений Павлович Ильин (род. в 1933 г.) – психолог, доктор психологических наук, профессор Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, специалист в области общей и дифференциальной психофизиологии.

Рассматривая вопрос о балансе возбуждения и торможения, Е. П. Ильин (1969, 1972) считает необходимым различать *«внешний»* и *«внутренний»* баланс. Разница их в том, что *«внешний»* зависит от степени мотивированности и эмоциональности субъекта на момент испытания, *«внутренний»* – не зависит от этого, т. е. относительно устойчив и, по представлению автора, связан с более глубинными (внутренними) процессами в нервной системе. *«Внутренний баланс»* характеризует, по его мнению, деятельность нервных центров в автоматизированном режиме (как-то во время сна), тогда как *«внешний баланс»* является искажением этого соотношения нервных процессов в результате вмешательства другого уровня управления (связанного с бодрствованием). Каково будет соотношение между возбуждением и торможением у данного человека в поведении, зависит от его типа реагирования на ситуацию: у одних типичной является возбудительная реакция, у других – тормозная, у третьих же возникает индифферентная реакция или вообще таковая отсутствует, поэтому у них проявляется базовое соотношение между возбуждением и тор-

можением, т. е. их уравновешенность. Автор данной концепции также отмечает, что при ряде состояний человека (монотонии, психическом пресыщении) сдвиги по этим балансам бывают разнонаправленные: сдвигу «внешнего» баланса в сторону возбуждения соответствует сдвиг «внутреннего» баланса в сторону торможения, а сдвигу «внешнего» баланса в сторону торможения соответствует сдвиг «внутреннего» баланса в сторону возбуждения.

Данный подход, однако, делает свойство *уравновешенность* эфемерным явлением, зависящим от многих обстоятельств, а не устойчивой прирожденной характеристикой нервной системы. Непонятно также, как при таком подходе интерпретировать баланс нервных процессов, если один и тот же человек в одних ситуациях отвечает возбуждением, в других – торможением, в третьих – индифферентно. И вообще, обязательно ли преобладание возбуждения в нервной системе должно проявляться в поведенческом возбуждении, ведь тормозные реакции также требуют значительного нервного напряжения и соответственно возбуждения в нервной системе. Еще неизвестно, какой поведенческий акт потребует большего возбуждения: возбудительная или тормозная реакция. Ведь отсутствие той или иной реакции это тоже реакция. В настоящее время нет убедительных указаний на то, что поведенческое возбуждение прямо коррелирует с преобладанием возбуждения в нервной системе, а тормозная реакция – с преобладанием торможения. Поэтому пока не будет ясной картины в особенностях проявления нервного возбуждения и торможения в поведении, по поведению невозможно будет точно оценить баланс основных нервных процессов, а все используемые поведенческие методики будут исследовать что угодно, только не свойства нервной системы.

Е. Н. Ильиным (1979) разрабатывался также подход, связывающий проявление свойств нервной системы с *уровнем активации покоя* (Мэгун, 1965) нервной системы, т. е. с активированностью (возбуждением) нервной системы в покое. В связи с этим первичным общемозговым свойством он предложил считать *активированность покоя*, а *чувствительность* – вторичной характеристикой, зависящей от уровня активации в покое. Экспериментальные наблюдения показали, что исходный уровень активации

ции у субъектов со слабой нервной системой выше, чем у субъектов с сильной нервной системой.

Однако непонятно, почему активированность покоя не может быть, наоборот, производным от чувствительности: повышенная чувствительность – низкие сенсорные пороги, низкие сенсорные пороги – повышенная возбудимость, повышенная возбудимость – высокая активированность в покое. Тем не менее, на самом деле, можно думать, что сила нервной системы проявляется не только в *работоспособности* и *чувствительности*, но и *активированности* нервной системы в покое. При одном и том же уровне раздражителей у индивидов со слабой нервной системой активированность нервной системы будет выше, чем у лиц с сильной нервной системой.

Контрольные вопросы

1. Каковы особенности подхода Е. П. Ильина к вопросу о балансе основных нервных процессов?
2. Что такое «внешний» и «внутренний баланс»?
3. В каком состоянии у человека уравновешенность возбуждения и торможения наиболее соответствует глубинным нервным процессам по Е. П. Ильину?
4. Какова взаимосвязь между уровнем активации нервной системы в покое и силой нервной системы?
5. Сколько может быть психических проявлений у нервного свойства силы?

Рекомендуемая литература

Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.

Ильин Е. П. Изучение физиологической природы свойства силы нервной системы по возбуждению // Вопросы психологии. – 1979. – № 2.

Ильин Е. П. Свойство баланса по величине возбуждения и торможения и методы его изучения // Психофизиологические основы физического воспитания и спорта. – Л., 1972.

Мэгул Г. Бодрствующий мозг. Изд. 2-е / Г. Мэгул. – М., 1965.

Как показало время, Павловская теория типов ВНД, основанная на идее о свойствах нервной системы, содержит ряд слабых мест и внутренних противоречий. Вместо того чтобы выделить основные свойства нервной системы, влияющие на темперамент, физиологически обосновать их существование и найти

способы диагностирования, И. П. Павлов сосредоточился на описании четырех гиппократовских типов темперамента, используя сырые, с точки зрения физиологической обоснованности, теоретические и методические находки. Отсутствие четкого понимания структуры основных свойств нервной системы привело к тому, что для характеристики разных типов темперамента было использованы разные свойства. Так, для описания сангвиников и флегматиков используется три свойства (сила, уравновешенность и подвижность), для описания холериков два свойства (сила и уравновешенность), а для меланхоликов вообще только одно свойство (сила). За это И. П. Павлова справедливо критиковали Б. М. Теплов и В. Д. Небылицин.

Что же сделано к сегодняшнему дню последователями Павловского учения в направлении устранения недостатков теории типов ВВД? Творческая разработка Павловской идеи о свойствах нервной системы проходила на фоне углубления и расширения представлений о нейрональных процессах мозга, а также внедрения в физиологию и психофизиологию, помимо поведенческих (условнорефлекторных), новых методов. Появление новых направлений стало возможным, в частности, с развитием электроэнцефалографии. Использование частотного анализа и метода вызванных потенциалов в сочетании с большим арсеналом самых разнообразных иных методик продемонстрировало широкий спектр индивидуальных реакций человека, трудно укладываемых в ложе Павловской концепции о трех свойствах нервной системы.

В результате оригинальная идея о связи темперамента со свойствами нервной системы и, казалось, чрезвычайно перспективная в своем практическом приложении, забуксовала в развитии, увязши в десятках модификаций, ни одна из которых не видится как эффективный путь решения проблемы природы темперамента с позиции представления о свойствах нервной системы как биологической основы темперамента. Сегодня все также, как и 50 лет назад, мы не можем приступить к эффективному изучению проявления свойств нервной системы в поведении человека и животных, поскольку так и не знаем точно, сколько и какие свойства имеются у нервной системы, которые могли бы определять темперамент.

Попытки же разработать универсальную систему свойств нервной системы после смерти И. П. Павлова привели к тому, что в настоящее время теория Павлова о свойствах нервной системы в процессе творческого развития ее сторонниками обросла лишь множеством оригинальных точек зрения, однако мало продвигающих решение проблемы вперед. В результате идея Павлова так и осталась не претворенной в жизнь, и сегодня в мировой науке теория свойств нервной системы как биологических детерминантах темперамента почти незаметна в ряду других многочисленных концепций темперамента.

Одной из причин низкой эффективности разработки Павловской концепции является отсутствие четкого физиологического обоснования структуры основных свойств нервной системы. Современное состояние этого вопроса и пути его решения рассматриваются в следующих разделах данного пособия.

Контрольные вопросы

1. Какие главные недостатки имеет теория свойств нервной системы И. П. Павлова?
2. Как эти недостатки преодолеваются последователями учения И. П. Павлова?
3. Каковы общие итоги развития Павловской теории свойств нервной системы?

2.2. Развитие представлений о структуре и классификации свойств нервной системы и их роли в темпераменте

2.2.1. Первичные и вторичные свойства нервной системы

И. П. Павлов, выделяя три свойства нервной системы – силу, подвижность и уравновешенность, считал их рядоположными, не разделяя на первичные и вторичные. Однако в конце трудовой деятельности он говорил уже не просто об уравновешенности возбуждения и торможения в нервной системе, а об их уравновешенности по силе. Это привело к необходимости считать силу нервной системы по возбуждению и силу нервной системы по

торможению исходными, первичными свойствами, а баланс между ними (уравновешенность-неуравновешенность) – вторичным свойством, производным от соотношения первичных. Хотя было время (см. разд. 1.2, рис. 6, III и IV периоды), когда И. П. Павлов говорил о балансе возбуждения и торможения не с точки зрения проявления их силы, а просто о выраженности основных нервных процессов. В этом случае уравновешенность не выступала как вторичное свойство, но тогда требовалось объяснить, если их разная выраженность определяется не разной силой: работоспособностью по возбуждению и работоспособностью по торможению, то чем?

В. К. Красуский (1963) постулировал понятие *баланса* также и по *подвижности* возбуждения и торможения. В результате стали отдельно оценивать подвижность возбуждения, подвижность торможения и баланс между ними как вторичное свойство.

Б. М. Теплов (1962), принимая за отправную точку концепцию И. П. Павлова о трех основных свойствах нервной системы, считал, что она может и должна развиваться. По его мнению, некоторые свойства, принимавшиеся Павловым за «единые свойства», могут распасться на группы свойств, с другой стороны, могут быть открыты новые свойства. Б. М. Теплов (1963) высказывал также мысль, что традиционная трактовка основных свойств нервной системы как ортогональных, не связанных между собой, не является абсолютно обоснованной. Видимо, все конституциональные качества, относящиеся к одной и той же нервной ткани, как-то взаимосвязаны.

В. Д. Небылицин (1966) исходил из того, что имеется четыре *первичных свойства* нервной системы – *сила*, *подвижность*, *динамичность* и *лабильность*, которыми можно охарактеризовать как возбуждение, так и торможение. В итоге по В. Д. Небылицину существует 8 *первичных свойств*: 4 по возбуждению и 4 по торможению. Соотношение между нервными процессами по этим свойствам дает возможность говорить о четырех вторичных свойствах: *балансу по силе*, *балансу по подвижности*, *балансу по динамичности* и *балансу по лабильности*. Всего, таким образом, получается 12 свойств нервной системы.

Кроме того, В. Д. Небылицин (1968) ввел понятие *парциальных* и *общих свойств нервной системы* (подробнее смотри ниже

гл. 2.2.2). Общие свойства нервной системы являются детерминантами индивидуальных особенностей поведения в наиболее общих его проявлениях и чертах. Согласно гипотезе В. Д. Небылицина, в качестве общих свойств нервной системы следует рассматривать физиологические параметры комплексов мозговых структур, которые имеют значение для целостной психической деятельности индивида и детерминируют проявление общеличных характеристик индивидуальности. В качестве показателя общих свойств предлагается использовать индикатор *стохастичности нейронных сетей* (Русалов, 1979), оцениваемый, в свою очередь, по такому электрофизиологическому показателю, как *вариабельность вызванных потенциалов*.

В. Д. Небылицин высказал гипотезу о том, что если в основе частных свойств лежит деятельность анализаторных систем, то общие свойства обуславливаются регуляторной деятельностью лобной коры вместе с нижележащими образованиями: ретикулярной формацией, лимбической системой и другими структурами. По его представлению, с точки зрения мозгового обеспечения, свойства нервной системы имеют многоуровневую организацию и он выделил два главных уровня: *уровень нервных элементов* (нейронов) и *уровень структурных комплексов*. Согласно В. Д. Небылицину, роль и проявление одного и того же свойства нервной системы на разных уровнях могут быть совершенно различными. При этом наиболее общие формально-динамические характеристики индивидуального поведения (включая свойства темперамента) связаны преимущественно с системами мозга более высокого уровня. При этом решающую роль в детерминации особенностей темперамента играют комплексы, ведущей составной частью которых является *лобная кора*.

В дополнение к уровням, предложенным В. Д. Небылицинным, В. М. Русалов (1979) ввел третий уровень – уровень свойств целого мозга, отражающих функциональные параметры интеграции нервных процессов в целом мозге. Он отмечал, что третий уровень является наиболее важным для анализа физиологических основ индивидуальных различий в формально-динамических параметрах поведения.

Контрольные вопросы

1. Что такое вторичное свойство?
2. Какое вторичное свойство было в Павловской теории свойств?
3. Сколько и какие вторичные свойства выделял В. Д. Небылицин?
4. Что лежит в основе частных свойств нервной системы по В. Д. Небылицину?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Красуский В. К.* Методика оценки свойств нервных процессов у собак, принятая лабораторией физиологии и генетики типов высшей нервной деятельности // Журнал высшей нервной деятельности. – 1963. – Т. XIII, № 1.
- Небылицин В. Д.* К вопросу об общих и частных свойствах нервной системы // Вопросы психологии. – 1968. – № 4.
- Небылицин В. Д.* Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.
- Небылицин В. Д.* Проблема парциальности в теории свойств нервной системы и возможный путь ее решения // Тезисы III Всесоюзного съезда Общества психологов СССР. – М., 1968. – Т. I.
- Русалов В. М.* Биологические основы индивидуально-психологических различий / В. М. Русалов. – М. : Наука, 1979.
- Теплов Б. М.* Новые данные по изучению свойств нервной системы человека // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека. – М., 1963. – Т. III.
- Теплов Б. М.* Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Материалы к совещанию по высшей нервной деятельности и психологии : отдельный оттиск. – М., 1962 // Цит. по : Б. М. Теплов. Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985.

2.2.2. Общие и частные свойства нервной системы

Представление об общих и частных свойствах нервной системы разработано в психофизиологической школе Теплова–Небылицина и основано на наблюдениях диссонанса в выраженности свойств нервной системы при исследовании разных сенсорных систем. В частности, наблюдение межанализаторных различий по силе нервной системы (*парциальности*) (Небылицин, 1957; Исполитов, 1966, 1967) привело авторов к мысли, что такая общеличностная характеристика как темперамент определяется

нейродинамическими параметрами не сенсорных систем, а каких-то других, имеющих более устойчивую, более однозначную характеристику нервных свойств. Нервные свойства этой гипотетической системы и были названы *общими*, тогда как нервные свойства анализаторов – *частными*.

Обнаруживаемые различия в характеристике свойств нервной системы в разных анализаторах при изучении их у отдельного индивида или межанализаторная парциальность – это *парциальность по горизонтали*. Различают также *парциальность по вертикали*, т. е. различный вклад в темперамент систем мозга, расположенных на разных уровнях мозга. В частности, Н. И. Красногорский строил свою классификацию типов высшей нервной деятельности из учета соотношений между корой и подкоркой. Он считал, что холерический тип – это подкорковый тип, а флегматический тип – корковый тип ВНД. Выделялись им и центральные типы, отражающие равновесие между корой и подкоркой: сильный (сангвинический) и слабый (меланхолический). Е. П. Ильин (1972) полагает, что вертикальная парциальность проявляется и в двух видах баланса: «внешнего» и «внутреннего».

Выдвинув идею об общих и частных свойствах нервной системы, В. Д. Небылицин попытался дать ей и анатомо-физиологическое обоснование. В поиске мозговой системы, общие свойства которой бы предопределяли темперамент, В. Д. Небылицин опирался на доминирующие в то время представления о структурно-функциональной организации головного мозга. В 60–70-е гг. XX столетия бурно развивалась кибернетика и ее идеология начала широко использоваться и для описания мозговых процессов и явлений. В качестве яркого примера использования нейрокибернетического подхода к пониманию мозговых процессов может быть общая теория функциональных систем П. К. Анохина (1968, 1970). Основой кибернетической идеологии является позиционирование управляющих и регулирующих элементов. Именно в эти годы укрепляется представление о наличии в мозге неспецифической активирующей системы (Мэгун, 1965), контролирующей бодрствование и его динамику, специфических мотивацио- и эмоциогенных систем (Гельгорн, Луфборроу, 1966;

МакЛин, 1970). Мозг дробится по механистическим принципам: в нем выделяются информационные, управляющие, исполнительные подсистемы, делаются попытки их соподчинить. В этой атмосфере и происходит поиск В. Д. Небылицыным системы мозговых структур, особенности функционирования которой могли бы определять динамику поведения.

Работая над данной проблемой, В. Д. Небылицин укрепляется в убеждении, что «если свойства отдельных анализаторов представляют собой частные свойства нервной системы, то в качестве общих ее свойств следует рассматривать физиологические «измерения» комплексов тех мозговых структур, которые не связаны прямо с переработкой сенсорных воздействий и имеют более общее значение для нервно-психической деятельности организма» (Небылицин, 1969, цит. по: Небылицин, 1976. С. 235). Что это за «общее значение», не связанное с переработкой информации? В. Д. Небылицин таковым считает процессы регуляции и управления. Какие мозговые структуры специализируются на них? В. Д. Небылицин к их числу относит передние отделы новой коры и взаимодействующие с ними образования старой и древней коры, а также ствола мозга. «Структуры, составляющие этот комплекс, можно рассматривать в известном приближении как единую мозговую систему, выполняющую функции регуляции и управления всеми процессами, протекающими в живом организме – от низших биологических до самых высоких психологических. Эта система является мозговым субстратом таких глобальных общефизиологических и общеличных функций, как мотивации и потребности, эмоции и темперамент, программирование действий и движений, интеллектуальное планирование и оценка результатов и т. д. Вполне естественно предположить, что свойства именно этой регуляторной церебральной системы являются истинными детерминантами индивидуальных личностных особенностей в указанных и многих других важнейших проявлениях психики и поэтому с полным правом могут рассматриваться как *общие свойства нервной системы*», – читаем далее в той же работе В. Д. Небылицина.

В. Д. Небылицин добавляет, что данная система может вестись не только сферой темперамента (особенностями активности

и эмоциональности), но и «рядом иных, весьма важных функций, например интеллектуальных операций, и что, таким образом, нейрофизиологические параметры этой системы (общие свойства) должны лежать в основе более широкой группы динамических общеличностных проявлений, чем одна лишь сфера темперамента. Точно также параметры анализаторов (частные свойства) должны служить основой не только специальных способностей, но и всех тех сторон психической жизни, которые построены на фундаменте аппарата сенсорики» (Небылицин, 1968, цит. по: Небылицин 1976. С. 222).

Б. М. Теплов считал, что «если общие типологические свойства определяют темперамент человека, то частные свойства имеют важнейшее значение при изучении *специальных способностей*» (Теплов, 1961. С. 479).

В конечном итоге В. Д. Небылицин, различая в структуре темперамента два компонента – *активность* и *эмоциональность*, полагал, что первое предопределяется нервными свойствами *лобно-ретикулярной системы*, тогда как второе – *лобно-лимбической*. В совокупности же нейродинамические свойства этих двух мозговых систем и определяют *общие свойства нервной системы*.

С этим можно было бы согласиться, если бы физиология психической деятельности за время, прошедшее с тех лет, нашла бы убедительные доказательства наличия в мозге иных нейрональных систем, помимо анализаторных, и описала бы особенности их работы, отличающиеся от сенсорных процессов. Ничего, однако, этого нет. Представления о наличии в мозге управляющих и регулирующих систем все еще остается гипотетичным, а построенные на кибернетической методологии схемы устройства и работы мозга оказываются неработоспособны. Выделение лимбической, ретикулярной и ряда других систем и подсистем мозга и приписывание им специфических функций сегодня может рассматриваться как пример нереально гипертрофированных морфофизиологических комплексов (Черкес, 1991).

Предположению В. Д. Небылицина о том, что в основе индивидуальных различий по темпераменту (активности и эмоциональности) лежат вариации комплекса *общих свойств* нервной

системы, т. е. тех параметров мозговой деятельности, которые имеют внемодальный, «сверханализаторный» характер и составляют основу наиболее общих проявлений поведения, не связанных непосредственно с функцией сенсорных структур, противоречат также данные, указывающие на то, что многие структуры лобной коры, по сути, звенья тех или иных анализаторов. В частности, прецентральная извилина, включающая моторную кору и включаемая В. Д. Небылицыным в управляющую систему мозга, имеет прямое отношение к мышечному анализатору (Батуев, 1970). Трудно также представить, что львиная доля мозга, связанная с анализаторными системами, включающими первичные, вторичные, третичные и четвертичные поля, вносит меньший вклад в общеличностную характеристику психической деятельности, чем гипотетические «сверханализаторные системы», что в нейрональном механизме мотиваций, потребностей, эмоций программирования действий и движений, интеллектуальном планировании и т. п. сенсорные системы играют второстепенную роль, а их нейродинамические особенности малозначимы для темперамента.

Сомнение о правомочности разделения свойств нервной системы на общие и частные возникает также и при анализе фактического материала, положенного в основу этой концепции, и использованных при его получении методов. Так, по данным В. Д. Небылицина (1966, 1969), *парциальность* нервных свойств анализаторов (т. е. неодинаковое их проявление в разных анализаторах) наблюдается не у всех испытуемых, а только у 15–20 %. У большей же части людей проявление нервных свойств в разных сенсорных системах совпадает. Факт отсутствия тождества проявления свойств нервной системы у подавляющего меньшинства людей почему-то заставил Б. М. Теплова и В. Д. Небылицина усомниться в преимущественном вкладе в динамику реагирования на раздражители особенностей нейрональной структуры анализаторов и сформировать достаточно спекулятивную, на то время, да и сегодня, концепцию об общих и частных свойствах нервной системы, хотя у 80–85 % людей наблюдалось полное соответствие проявления этих свойств в разных сенсорных системах. Иначе говоря, не наблюдаем ли мы здесь искусственного

закрывания глаз на естественную закономерность и выпячивание, скажем так, артефакта эксперимента, которым, по сути, могут быть результаты этих 15–20 % испытуемых. В частности, можно предположить, что часть испытуемых имела психические особенности, не способствующие истинному проявлению свойств нервной системы в условиях данного эксперимента. Такие проблемы могут иметь место при работе с психически неуравновешенными людьми, а также при разном ФС испытуемых (Пейсахов, 1974). Чтобы ответить на эти вопросы, необходимо провести тщательный анализ возможности этих и других причин появления 15–20 % испытуемых с так называемой парциальностью свойств нервной системы. Не исключено, что парциальность результат отсутствия на то время полностью адекватных методов изучения свойств нервной системы в связи с окончательной нерешенностью вопроса о структуре и классификации основных свойств нервной системы.

Хотя, несомненно, какая-то *парциальность* нервных свойств сенсорных систем может иметь место и эти отличия тогда должны предопределяются биологической целесообразностью. Так, например, очевидно, что большая сила нервных клеток, входящих в системы оценки уровня питательных веществ в организме, не целесообразна, иначе это затруднит обнаружение нехватки питательных веществ. Наличие клеточных систем слабой силы может быть биологически выгодно, когда скорое их истощение предопределяет раннее выявление неблагоприятного фактора и возникновение мотивированного поведения (Мурик, 2006), направленного на удовлетворение той или иной потребности. Поэтому, благодаря естественному отбору, анализаторные системы внутренней среды организма, связанные с формированием биологических мотиваций, в целом будут составлены, по всей видимости, из более слабых нервных клеток, чем экстероцептивные. Иначе говоря, можно предполагать наличие парциальности в системах мозга по свойствам нервной системы, однако не в контексте специальных и общих свойств в анализаторах и наданализаторах («сверханализаторах»), а в плане разной роли сенсорных систем в целостном адаптивном поведении организма. Относи-

тельно низкие адаптивные способности нейронов той или иной сенсорной системы (слабая сила) мозга могут способствовать большей адаптируемости целого организма.

Контрольные вопросы

1. Что заставило исследователей школы Теплова–Небылицина разделять общие и частные свойства нервной системы?
2. Дайте характеристику общим и частным свойствам нервной системы.
3. Что такое парциальность по горизонтали и по вертикали?
4. Какое анатомо-физиологическое объяснение существованию частных и общих свойств нервной системы дает В. Д. Небылицин?
5. Какую функцию в целостной деятельности мозга выполняет лобно-ретикулярная система по В. Д. Небылицину?
6. Что такое нейрокибернетический подход к решению проблемы структурно-функциональной организации нервной системы?
7. У какого процента испытуемых В. Д. Небылицин наблюдал несовпадение проявления нервных свойств в разных сенсорных системах?
8. С чем может быть связана *парциальность* нервных свойств сенсорных систем, иногда наблюдающаяся в экспериментах?

Рекомендуемая литература

- Анохин П. К. Теория функциональной системы // Успехи физиологических наук. – 1970. – Т. I, № 1.
- Батуев А. С. Функции двигательного анализатора / А. С. Батуев. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1970.
- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Красуский В. К. Методика оценки свойств нервных процессов у собак, принятая лабораторией физиологии и генетики типов высшей нервной деятельности // Журнал высшей нервной деятельности. – 1963. – Т. XIII, № 1.
- Мурик С. Э. Общие нейрональные механизмы мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск, 2006.
- Мэгун Г. Бодрствующий мозг. Изд. 2-е / Г. Мэгун. – М., 1965.
- Небылицин В. Д. К вопросу об общих и частных свойствах нервной системы // Вопросы психологии. – 1968. – № 4.
- Небылицин В. Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий : сборник работ. – М. : Наука, 1976.
- Пейсахов Н. М. Саморегуляция и типологические свойства нервной системы / Н. М. Пейсахов. – Казань, 1974.
- Теплов Б. М. Новые данные по изучению свойств нервной системы человека // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека. – М., 1963. – Т. III.

- Теплов Б. М. Проблемы индивидуальных различий / Б. М. Теплов. – М., 1961
- Теплов Б. М. Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Материалы к совещанию по высшей нервной деятельности и психологии : отдельный оттиск. – М., 1962 // Цит. по : Б. М. Теплов. Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985.
- Черкес В. А. Интерцессорный мозг / В. А. Черкес. – Киев : Наукова думка, 1991.

2.2.3. Об общей физиологической природе основных свойств нервной системы

2.2.3.1. Сила нервной системы

И. П. Павлов, говоря о силе нервной системы, исходно понимал это свойство как «работоспособность клеток больших полушарий» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 344). Показателем предела работоспособности нервных клеток по Павлову является способность их выдерживать длительное и концентрированное возбуждение или действие сверхсильного раздражителя, не переходя в тормозное состояние. Другими словами, основная характеристика *силы нервной системы* есть *сила раздражительного процесса*. Слабость нервной системы характеризуется низким пределом работоспособности. Материальной основой разной силы является разное содержание и скорость расходования «раздражимого вещества». Слабая нервная система «имеет корковые клетки, обладающие только малым запасом раздражимого вещества или в особенности легко разрушающимся веществом» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 68).

В последующем, однако, идея силы как показателя общей работоспособности нервных клеток трансформировалась в представление о силе возбудительного и тормозного процессов, что было необходимо для обоснования *свойства уравновешенности*.

В относительно же ранних работах *торможение* И. П. Павлов рассматривал как следствие истощения нервных клеток из-за возбуждения. В 1925 г. он писал: «Явления возбуждения и торможения нам кажутся *разными фазами* (выделено. – С. М.) в

деятельности клеток коры больших полушарий. За этими клетками надо признать высшую степень реактивности и, следовательно, разрушаемости. Эта стремительная функциональная разрушаемость является главным толчком к появлению в клетке особенного процесса торможения...» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 61). В другой статье он также писал, что корковые клетки «как исключительно реактивные образования при раздражении чрезвычайно быстро разрушают свое раздражимое вещество, и в них наступает другой процесс – процесс торможения» (Павлов, 1951. Т. III, кн. 2. С. 68). Таким образом, на данном этапе у Павлова торможение есть следствие перевозбуждения, а не основной нервной процесс, силу которого можно было бы оценить. Однако в последующем торможение стало базовым нервным процессом, силу которого как и возбуждения следовало оценивать. Однако если критерием силы возбуждения оставалась скорость развития торможения, то что является нейрональным критерием силы торможения – непонятно. Признание за торможением рядоположного с возбуждением процесса требует оценивания силы торможения по запасам и расходованию «тормозящего вещества».

Однако послепапловское развитие физиологии, вплоть до сегодняшних дней, так и не позволило понять материальные основы *силы по торможению*, а также выявить клеточные и поведенческие индикаторы этого свойства (Ильин, 2001). В настоящее время, говоря о сильной нервной системе, как правило, имеют в виду способность выдерживать длительные нервно-психические нагрузки.

В. Д. Небылицин (1966) на основе накопленных физиологией знаний о механизмах возбуждения после И. П. Павлова, попытался дать более современную трактовку «раздражимого вещества» расходуемого нервными клетками в процессе интенсивного возбуждения (см. об этом в § 2.3.1.2).

Контрольные вопросы

1. Как И. П. Павлов определял свойство силы нервной системы?
2. Физиологическое содержание понятий сила по возбуждению и сила по торможению.
3. Как относятся сегодня к определению силы по торможению?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Небылицин В. Д. Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.
- Павлов И. П. Полное собрание сочинений / И. П. Павлов. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951.

2.2.3.2. Уравновешенность

Если нет объективных показателей силы по торможению, а сегодня это может считаться очевидным фактом, то невозможно оценить и баланс между силой возбуждения и торможения. Иначе говоря, в настоящее время можно с большой уверенностью говорить о недоказанности существования такого общего свойства нервной системы, как *уравновешенность возбуждения и торможения*.

Говоря о балансе нервных процессов, Б. М. Теплов был сторонником подхода, рассматривающего возбуждение и торможение как самостоятельные нервные процессы, не выводимые из принципа силы, что делал вначале и И. П. Павлов. Он критически относился к попыткам (Иванов-Смоленский, 1953) отнесения особой с преобладанием торможения к индивидам со слабой нервной системой.

До сих пор оценку торможения пытались делать по особенностям выработки торможения поведенческих и вегетативных реакций. Поведенческое же или вегетативное торможение, наблюдаемое в виде тормозных условнорефлекторных реакций, вряд ли свидетельствует о развитии большего торможения в нервной системе, чем при поведенческом или вегетативном возбуждении. Так, крупный российский психолог и психофизиолог В. С. Мерлин отмечал, что «в различных частях и элементах нервной системы в одно и то же время могут происходить различные процессы – в одних участках возбуждение, а в других торможение» (1973. С. 21). В связи с этим, известные критерии силы торможения, такие как скорость выработки дифференцировки, устойчивость дифференцировочного торможения, есть лишь психические реакции, за которыми в нервной системе мо-

жет развиваться не меньше возбуждение, чем при положительном условном рефлексе, а, соответственно, никак не могут считаться индикаторами силы торможения.

Таким образом, невозможность оценки торможения в нервной системе вообще ставит вопрос о существовании данного явления как самостоятельного нервного процесса, а соответственно, и такого свойства как уравновешенность.

Контрольные вопросы

1. Почему в настоящее время нет оснований говорить о существовании такого свойства нервной системы, как уравновешенность?
2. Можно ли по выраженности поведенческих реакций возбуждения и торможения судить о процессах возбуждения и торможения в нервной системе?

Рекомендуемая литература

- Иванов-Смоленский А. Г. Об изучении типов высшей нервной деятельности животных и человека // Журнал высшей нервной деятельности. – 1953. – Т. III, вып. 1.
- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Мерлин В. С. Темперамент как фактор трудовой деятельности // Очерк теории темперамента. – Пермь, 1973.
- Павлов И. П. Полное собрание сочинений / И. П. Павлов. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951.
- Теплов Б. М. Проблемы индивидуальных различий / Б. М. Теплов. – М., 1961.
- Теплов Б. М. Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985.

2.2.3.3. Подвижность

Если невозможно говорить о существовании рядоположного независимого от возбуждения процесса торможения, то повисает в воздухе не только Павловская идея о балансе возбуждения и торможения, но и представление об их *подвижности*. Понятие «подвижность нервных процессов» родилось в Павловской школе последним из свойств нервной системы. *Подвижность* это характеристика нервной системы со стороны быстроты переключения от одного раздражительного процесса к другому и от раздражения к торможению и обратно. Э. А. Асратян, сыгравший видную роль в разработке понятия подвижность, сопоставлял ее с лабильностью по Н. Е. Введенскому. Понятие *лабильность* в фи-

зиологию было введено Н. Е. Введенским в 1892 г., который представлял ее как «большую или меньшую скорость элементарных реакций, которыми сопровождается физиологическая деятельность данного субстрата». Однако лабильность Н. Е. Введенского не подразумевает характеристику скорости тормозных реакций, лабильность в понятии Введенского в конечном итоге описывает способность нервного образования генерировать максимальную частоту нервных импульсов. У Павлова же акцент делается на скорости перехода одного нервного процесса в другой (возбуждения в торможение и обратно). Несмотря на это, практически все методы, направленные на оценку подвижности, как общего свойства нервной системы исследуют исключительно подвижность возбуждения, как нервного процесса.

Другой нервный процесс – торможение – оценивается по тормозным реакциям, которые, как уже говорилось, не могут считаться внешними проявлениями тормозных нервных процессов. Невозможность оценить подвижность торможения в нервной системе делает гипотетичным существование и такого вторичного свойства, как уравновешенность по подвижности (Красуский, 1963; Небылицин, 1966).

Контрольные вопросы

1. Что такое лабильность по Н. Е. Введенскому?
2. Тожественны ли явления лабильности и подвижности?
3. Какие существуют проблемы с оценкой подвижности по торможению?

Рекомендуемая литература

- Асратян Э. А. К учению о физиологической лабильности высших центральных этажей // Ученые записки ЛГУ. – 1939. – № 41.
- Введенский Н. Е. Возбуждение, торможение и наркоз / Н. Е. Введенский. – СПб., 1901.
- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Красуский В. К. Методика оценки свойств нервных процессов у собак, принятая лабораторией физиологии и генетики типов высшей нервной деятельности // Журнал высшей нервной деятельности. – 1963. – Т. XIII, вып. 1.
- Небылицин В. Д. Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.

Е. П. Ильин (2001. С. 102), разбирая сложившуюся ситуацию в отношении понимания содержания Павловских свойств нервной системы, справедливо отмечает, что в настоящее время нет четкого понимания о том, что является основными нервными процессами и есть ли вообще сегодня основания говорить о возбуждении и торможении как базовых нервных процессах. Е. П. Ильин указывает на ряд мнений (Н. Е. Введенский, 1901; П. К. Анохин, 1968; В. С. Мерлин, 1973 и др.), ставящих под сомнение существование торможения как самостоятельного нервного процесса. В частности, академик П. К. Анохин считал, что в центральной нервной системе есть только один процесс – возбуждение, который включает в работу как возбудительные, так и тормозные системы. «По центральной нервной системе всегда и при всех условиях, – пишет он, – распространяется только возбуждение. Различие определяется структурной и химической композицией конечной инстанции – синаптической мембраны» (Анохин, 1968. С. 323).

По мнению Н. Е. Введенского (1901), процесса торможения как такового вообще нет, и его заменяет процесс возбуждения, принимающий характер застойного на определенном участке нервной системы. Павловское торможение, возникающее при «истощении раздражимого вещества», и есть, по сути, застойное возбуждение Н. Е. Введенского. Торможение, возникающее в очаге длительного возбуждения, Н. Е. Введенский назвал *парабиотическим торможением*. Иначе говоря, и за активной поведенческой или вегетативной реакцией и за торможением тех или иных реакций может стоять распространение в центральной нервной системе исключительно возбуждения.

В связи с этим Е. П. Ильин считает, что некорректно говорить о балансе между возбуждением и торможением, а следовало бы говорить о соотношении возбудительных и тормозных реакций. Однако можно ли тогда по этим реакциям оценивать силу возбуждения и торможения нервной системы, если реальный процесс есть только один – возбуждение? Ответ очевиден, что нет, но тогда понятие баланса возбуждения и торможения как свойства нервной системы теряет всякий смысл, поскольку за балансом поведенческих реакций (возбудительных и тормозных) не стоит соответствующий баланс нервных процессов (возбуждения

и торможения). То же касается и подвижности: можно говорить только о подвижности возбуждения, как скорости генерации нервных импульсов.

В результате возникла ситуация, когда классиком физиологии И. П. Павловым построена вроде бы логически увязанная система взглядов на природу важнейших психических явлений, которая, однако, давно не находит полного экспериментального подтверждения и уже длительное время не развивается, но отказаться от нее не хватает или смелости, или отсутствия ясности в альтернативном понимании существа нервных процессов (Ильин, 2001). Не видя выхода из данной ситуации, предлагается продолжать использовать старую терминологию и ее понимание, несмотря на отсутствие корректного физиологического наполнения. Но тогда возникает вопрос: «А что, собственно, изучают ученые и на что тратят огромные средства, если сомневаются (а на это есть все основания) в существовании того, что изучают?» Может, сначала определиться с базовыми нервными процессами, а потом уже исследовать их на силу и т. п. Нам представляется, что без четкого понимания структуры базовых нервных процессов, разворачивающихся в нервной системе при действии на организм раздражителей (см. часть 3), невозможно и близко подойти к решению проблемы природы индивидуально-психологических различий людей по свойствам нервной системы, а соответственно, и по *темпераменту*.

Контрольные вопросы

1. Какова в настоящее время общая ситуация с физиологическим пониманием основных свойств нервной системы?
2. Какая задача первостепенной важности стоит перед дифференциальной психофизиологией в настоящее время?

Рекомендуемая литература

- Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П. К. Анохин. – М. : Медицина, 1968.
- Асратян Э. А. К учению о физиологической лабильности высших центральных этажей // Ученые записки ЛГУ. – 1939. – № 41.
- Мерлин В. С. Темперамент как фактор трудовой деятельности // Очерк теории темперамента. – Пермь, 1973.
- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Введенский Н. Е. Возбуждение, торможение и наркоз / Н. Е. Введенский. – СПб, 1901.
- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.

2.3. Нейрональная природа основных свойств нервной системы

2.3.1. Клеточные основы работоспособности (силы) нейронов

Как уже говорилось выше, И. П. Павлов разную силу (работоспособность) нервных клеток связывал с различным запасом «раздражимого вещества». Характеризуя слабый (тормозный) тип нервной системы, в статье «Тормозный тип нервной системы собак» (1920) он отмечал, что данный тип «имеет корковые клетки, обладающие только малым запасом раздражимого вещества или в особенности легко разрушающимся веществом».

В другой статье И. П. Павлова («Некоторые проблемы в физиологии больших полушарий») мы встречаем: «У возбудимого типа клетки сильные, богато снабженные раздражимым веществом, а у тормозного – клетки слабые, со скудным содержанием этого вещества». Предохраняя себя от полного истощения, слабые нервные клетки развивают охранительное торможение – процесс восстановления «функционального вещества», затраченного во время возбуждения. Чтобы понять, что может расходоваться в клетках при нервной активности и что, соответственно, может являться критерием их работоспособности (силы), необходимо коснуться современных представлений на механизм происхождения биоэлектрических потенциалов в нервных клетках.

2.3.1.1. Современная теория происхождения электрических потенциалов в живых клетках

В настоящее время показано, что внутри клеток всех живых организмов имеется отрицательный заряд по отношению к окружающей среде (рис. 9). Величина этого заряда у разных клеток разных организмов колеблется от -4 до -100 милливольт (мВ). Сегодня наиболее известной и принимаемой большинством исследователей теорией, объясняющей происхождение этого электрического потенциала, является так называемая *мембранная теория*. Согласно этой теории электрический заряд в живых клетках формируется их биологической мембраной. Поэтому его

часто называют *мембранным потенциалом* (МП). При этом различают потенциал покоя (ПП) и потенциал действия (ПД).

Механизм генерации ПП

Потенциал покоя – это мембранный потенциал, наблюдающийся при оптимальных для жизнедеятельности клетки условиях среды и отсутствии раздражителей. Согласно современной *мембранной теории* ПП возникает вследствие неравномерного распределения *катионов* натрия (Na^+) и калия (K^+) и *анионов* белков (B^-) и хлора (Cl^-) между внутри- и внеклеточной средой и избирательной проницаемости клеточной мембраны к этим ионам.

Концентрация ионов Na^+ и Cl^- снаружи клетки примерно в 10 раз больше, чем внутри. Ионов K^+ и B^- , напротив, в десятки раз больше внутри клетки, чем снаружи. В результате натрий и хлор стремятся войти в клетку, а калий и анионы белков – выйти из клетки.

Ионные градиенты создаются благодаря особым белкам – ионным насосам, расположенным в окружающей нейроны мембране. На их работу затрачивается внутриклеточная энергия. Ионные насосы выкачивают из клетки ионы Na^+ и Cl^- и накачивают в клетку ионы K^+ . В результате сформировавшихся ионных градиентов ионы Na^+ и Cl^- стремятся туда, где их меньше, т. е. войти в клетку, а ионы K^+ и B^- – выйти из клетки. В такой ситуации количество положительных и отрицательных ионов внутри и снаружи клетки было бы примерно равным и соответственно никакой разницы потенциалов между внутри- и внеклеточной средой не было бы, если мембрана была бы одинаково проницаема или непроницаема для этих ионов. Однако показано, что кле-

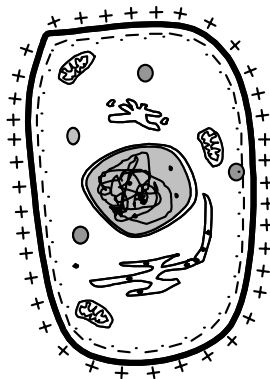


Рис. 9. Схематическое изображение поляризованной клетки. Внутри клеточная мембрана заряжена отрицательно «-», снаружи – положительно «+»

точная мембрана довольно хорошо проницаема для ионов K^+ и почти не проницаема для других ионов. Это приводит к тому, что положительные ионы калия по концентрационному градиенту выходят из внутриклеточной среды наружу, а отрицательно заряженные белки, не способные выйти, и формируют отрицательный заряд внутри клетки относительно внешней среды, т. е. клеточная мембрана *поляризуется*: внутренняя поверхность заряжается отрицательно по отношению к наружной.

Таким образом, электрический потенциал живых клеток, находящихся в относительно покое (или так называемый ПП), согласно мембранной теории определяется: 1) наличием концентрационных градиентов ионов K^+ , Na^+ , Cl^- и B^- ; 2) избирательной проницаемостью биологической мембраны, окружающей клетку, к данным ионам.

ПП будет снижаться, если будет уменьшаться концентрационный градиент ионов K^+ . Снижение ПП называется *деполяризацией*. Это может происходить, если будет недостаточно внутриклеточной энергии для работы ионного насоса, поддерживающего ионный градиент калия. Снижение ПП будет также, если нарушатся полупроницаемые свойства мембраны, и она станет проницаема не только для калия, но и для других ионов, например натрия. Последнее часто бывает при действии на мембрану раздражителей.

Контрольные вопросы

1. Что такое ПП?
2. Какие ионы и в каком направлении могут относительно легко перемещаться через клеточную мембрану?
3. Почему из-за этого клетка внутри становится заряжена отрицательно по отношению к внешней среде?
4. Как называется процесс снижения ПП?
5. Каковы могут быть причины снижения уровня ПП?

Рекомендуемая литература

- Куффлер С. От нейрона к мозгу / С. Куффлер, Дж. Николс. – М. : Мир, 1979.
- Окс С. Основы нейрофизиологии / С. Окс. – М. : Мир, 1969.

Механизм генерации ПД (возбуждения)

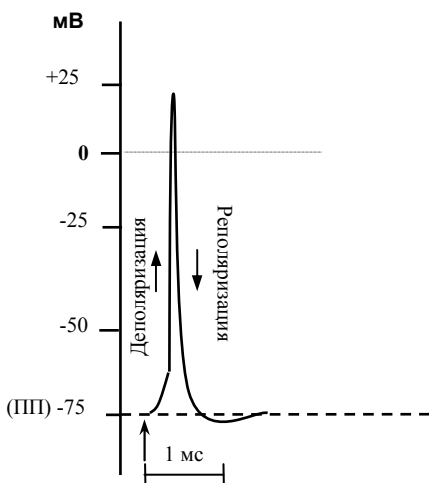


Рис. 10. Классическое изображение изменения МП во время ПД в ответ на раздражение мембраны:

ПП – уровень потенциала покоя; мВ – милливольты; 1 мс – время (1 миллисекунда); стрелкой отмечено начало раздражения.

Изменение МП на очень короткое время происходит из-за нарушения избирательной проницаемости мембраны: она становится хорошо проницаема для положительных ионов Na^+ . В результате из-за поступления положительных ионов в клетку отрицательный заряд внутри клетки начинает быстро уменьшаться (деполяризация), на короткое время внутри клетки даже появляется положительный заряд, затем из-за восстановления исходной проницаемости мембраны МП начинает восстанавливаться (реполяризация)

положительные ионы из клетки, но и блокировать дальнейший вход Na^+ . На самом деле, повышенная проницаемость мембраны для Na^+ кратковременна: не более чем 0,2 мс. Через 0,2 мс после нача-

Механизм генерации ПД (нервного импульса) основан на изменении под действием раздражителей исходных проницаемых свойств мембраны. При действии раздражителя мембрана на очень короткое время становится проницаема не только для K^+ , но и для Na^+ . При этом проницаемость мембраны для Na^+ становится даже больше, чем для K^+ в покое. Поскольку концентрация Na^+ выше снаружи, поэтому он входит в клетку, вносит положительные ионы и тем самым снижает отрицательный заряд протоплазмы по отношению к внешней среде. Таким образом, из-за входа натрия в клетку происходит *деполяризация мембраны*. В какой-то момент времени МП исчезает совсем, т. е. становится равным нулю. Более того, далее вследствие большого потока положительных ионов внутриклеточная среда становится заряжена положительно по отношению к внешней среде, т. е. происходит реверсия знака заряда мембраны (рис. 10).

Чтобы вернуть МП к исходному знаку и уровню, необходимо не только вывести поло-

ла активации натриевой проницаемости она инактивируется, т. е. блокируется. Для восстановления негативного заряда внутри клетки необходимо выкачать из нее вошедший натрий, однако это относительно медленный процесс, требующий затраты энергии. Чтобы побыстрее компенсировать вошедшие положительные ионы, на фоне инактивации натриевой проницаемости еще больше активируется калиевая проницаемость. На короткое время (порядка 0,3 мс) мембрана становится проницаема для K^+ больше, чем она была в покое, т. е. до начала действия раздражителя. В итоге поток положительных ионов калия из клетки увеличивается по сравнению с тем, каким он был при ПП, и из нее быстро выносятся значительное количество положительных зарядов. В результате этого, деполяризованная из-за входа Na^+ мембрана, снова заряжается отрицательно, т. е. *реполяризуется*. Примерное изменение уровня МП при возбуждении показано на рис 10. Таким образом, ПД – это кратковременное изменение заряда мембраны: из отрицательного он становится положительным, а затем снова отрицательным. Чтобы зарегистрировать такой ПД, необходимо, чтобы активный регистрирующий электрод находился внутри клетки или нервного волокна.

Контрольные вопросы

1. Что такое ПД?
2. ПД и нервный импульс – это одно и то же?
3. Какой ион входит в клетку при генерации ПД, а какой – выходит?

Рекомендуемая литература

Куффлер С. От нейрона к мозгу / С. Куффлер, Дж. Николс. – М. : Мир, 1979.

Окс С. Основы нейрофизиологии / С. Окс. – М. : Мир, 1969.

2.3.1.2. Виды торможения и их механизмы

Из представленного выше материала следует, что возбуждение (ПД) это кратковременная перезарядка мембраны: смена отрицательного заряда на положительный и обратно. Общая длительность ПД около 1 мс. Соответственно за 1 с нервная клетка теоретически может генерировать около 1 тысячи нервных импульсов. Однако реально этого не происходит, поскольку ионные насосы, которые выкачивают из клетки ионы Na^+ , вошедшие при

ПД, и вкачивают в клетку вышедшие при ПД ионы K^+ не успевают восстанавливать исходные ионные градиенты за время одного нервного импульса. Снижение концентрационного градиента K^+ , приводит к снижению ПП. Поэтому при генерации большой частоты нервных импульсов ПП постепенно уменьшается (т. е. мембрана деполяризуется) с развитием на определенном уровне полного торможения нейрональной активности. Н. Е. Введенский данное состояние называл *парабиозом*, а И. П. Павлов – *охранительным (запредельным) торможением*.

Таким образом, данный тип торможения, имеющийся в нервной системе, представляет собой явление, развивающееся при чрезвычайно частом возбуждении, другими словами – при перевозбуждении. Н. Е. Введенский и И. П. Павлов не считали его аналогом нейронального утомления.

Интимный механизм запредельного торможения В. Д. Небылицин (1966) совершенно правильно связывал с увеличением ионной симметрии (уменьшением ионных градиентов). По его представлению, запредельное торможение, возникающее при многократной или весьма интенсивной физиологической стимуляции структур головного мозга, имеет своей основой постепенно происходящее при повторных раздражениях (или ином форсировании режима) снижение концентрационного градиента ионов, участвующих в процессе возбуждения, между внутри- и внеклеточной средами до тех пор, пока это снижение не достигнет некоторой критической точки – порога запредельного торможения. Величина этого порога индивидуальна для каждого субъекта. Совокупность индивидуальных значений этого уровня и составляет, согласно В. Д. Небылицину, континуум свойства силы нервной системы по отношению к возбуждению.

Известно также (Окс, 1969; Куфлер, 1979), что снижение ионных градиентов приводит к снижению и МП клеток, т. е. к их деполяризации. С этой точки зрения порог запредельного торможения будет соответствовать определенному уровню деполяризации нейронов, при котором прекращается их импульсная активность. Состояние снижения уровня мембранного потенциала, при котором исчезает нейрональная активность, Н. Е. Введенский (1901) называл *парабиозом*. Иначе говоря, запредельное торможение и парабиоз это полностью тождественные явления.

«Сильные нервные клетки будут характеризоваться способностью в течение длительного времени восстанавливать в интервалах между импульсами исходные значения ионного градиента, в то время как слабые нервные клетки будут характеризоваться более быстрым затуханием этой способности» (Небылицин, 1966. С. 172). Можно также сказать, что у сильных нервных клеток будет медленнее развиваться деполяризация МП и позже развиваться состояние парабриоза, чем у слабых.

На вопрос, почему одни нервные клетки способны в течение длительного времени восстанавливать исходные значения ионных градиентов, а другие – нет, можно ответить таким образом – снижение ионных градиентов и возникновение запредельного торможения происходит вследствие энергетического истощения, соответственно сильные и слабые нейроны различаются по энергетическим резервам и скорости их возобновления. Ведь для восстановления ионных градиентов, снижающихся после каждого ПД (возбуждения), необходима энергия, обеспечивающая работу ионных насосов. Чем чаще нервная клетка генерирует ПД, тем больше нарушаются ионные градиенты и тем больше требуется энергии для восстановления ионных балансов, тем более вероятно наступление метаболического истощения. Скорость наступления метаболического истощения, несомненно, индивидуальна и определяется биологией клеток организма. Сегодня мы можем также сказать, что сильная нервная система образована из клеток с большими метаболическими резервами, чем слабая, поэтому в нервных клетках слабой нервной системы быстрее будет развиваться *деполяризационное (парабиотическое) торможение*.

Термин *деполяризационное торможение* по содержанию синонимичен термину *запредельное торможение*, однако, поскольку включает указание на механизм данного вида торможения, то сегодня его более уместно использовать при описании причин, вызывающих снижение ответной реакции при интенсивных и длительных раздражениях.

Павловская идея о «раздражимом веществе» сегодня, таким образом, наполняется конкретным содержанием и должна включать представление о нейрональных *энергоисточниках*, обеспечивающих уровень ПП клеток. Скорость их истощения и предопределяет индивидуальные особенности силы нервной системы.

В. Д. Небылицин (1966) очень близко подошел к пониманию природы Павловского «раздражимого вещества», расходуемого нервными клетками, хотя с некоторыми его представлениями нельзя согласиться. Так, рассматривая кандидатуры на место «раздражимого вещества», он предполагает, что таким «раздражимым веществом» может быть калий, которого исходно внутри клетки больше, чем снаружи и который при возбуждении расходуется, выходя из клеток. Он также отмечает, что «раздражимым веществом» может быть и натрий, которого снаружи клеток больше, чем внутри. При возбуждении небольшие порции натрия входят в клетку, и при снижении градиента данного иона также возможно торможение клеточной активности. Сегодня мы должны признать, что расходование натрия и калия, т. е. нарушение ионного гомеостаза, на самом деле есть следствие ряда других явлений, развивающихся в клетках, и поэтому данные химические элементы вряд ли могут быть тем самым «раздражимым веществом», предопределяющим работоспособность нейронов.

Далее, однако, В. Д. Небылицин пишет, что снижение функции нейронов также может быть связано либо с распадом или иной блокадой вещества-переносчика ионов в калиево-натриевом насосе, либо с ухудшением метаболизма, служащего источником энергии, необходимой для осуществления активного передвижения ионов против концентрационного градиента. По его мнению, одним из необходимых звеньев здесь являются макроэргические фосфорные соединения.

В настоящее время же мы можем с уверенностью говорить, что макроэргические соединения, в первую очередь аденозинтрифосфат (АТФ), и есть то самое Павловское «раздражимое вещество», скорость распада и образования которого при нервной деятельности определяет скорость наступления «запредельного торможения» и лимитирует, соответственно, работоспособность нервных клеток, а значит, и предопределяет такое свойство нервной системы, как силу. Исходное содержание макроэргов в клетках может также определять интенсивность работы ионных насосов и, следовательно, уровень ПП нервных клеток: клетки с большей интенсивностью работы ионных насосов будут иметь большую поляризацию мембраны, т. е. выше ПП. Нервная система, образованная из более поляризованных клеток, будет более вынослива, а значит, более сильная.

Кроме *запредельного, парабнотического* или *деполяризацноного торможения* в нервной системе выделяют *гнперполяризацнонное торможение*. Если уровень МП нейрона сделать больше уровня ПП клетки, т. е. ее гиперполяризовать, то нейрон также прекратит генерацию нервных импульсов. Этого можно достигнуть, в частности, если подействовать на клетку анодным током, т. е. постоянным током положительной полярности. В нервной системе гиперполяризацнонное отклонение МП возникает в синапсах на постсинаптической мембране при действии на постсинаптическую мембрану ряда нейрональных медиаторов. Складываясь от большого количества синапсов, локальные гиперполяризацнонные волны (тормозные постсинаптические потенциалы (ТПСП)) могут вызвать торможение нервной клетки. *Гнперполяризацнонному торможению* всегда будет предшествовать приход в синапс на пресинаптическую мембрану возбуждения в виде ПД (рис. 11).

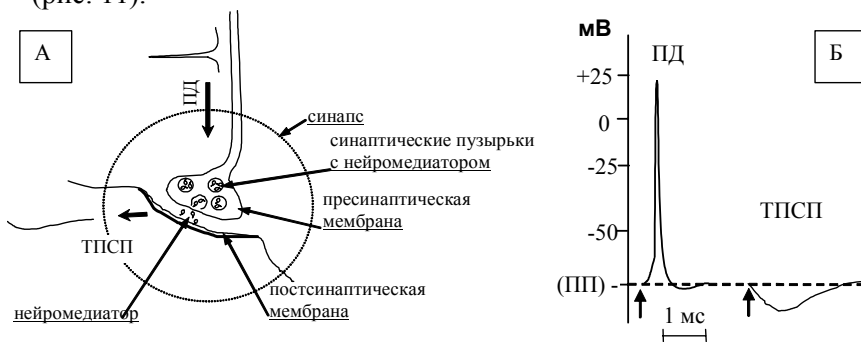


Рис. 11. В части А рисунка показано схематическое изображение синапса. Стрелками показано движение ПД и появление ТПСП на постсинаптической мембране после прихода нервного импульса (ПД) на пресинаптическую мембрану. В части Б – сопоставлены изменения МП при ПД и ТПСП. Видно, что при ТПСП МП увеличивается (гнперполяризацнон) в отличие от ПД, когда он уменьшается (деполяризацнон). Стрелками на части Б отмечены моменты раздражения. Остальные обозначения, как на рис. 10

Таким образом, само по себе *гнперполяризацнонное торможение* не может распространяться по нервной системе, а наличие данного типа торможения напрямую зависит от наличия в ней *возбуждения*.

Наконец, в нейрофизиологии выделяют еще один вид торможения – *пресинаптическое* торможение. Данный тип торможения возникает, если на нервном волокне около синапса (рис. 12, а) имеется еще один синапс от другого нейрона (рис. 12, б). Механизм данного типа торможения заключается в блокировании проведения возбуждения (нервного импульса) по нервному волокну в синапс (рис. 12, а) благодаря появлению вблизи данного синаптического окончания локального возбуждения, возникающего от ПД, пришедшего немного раньше, в прилежащий к этому волокну другой синапс (рис. 12, б). Локальное возбуждение (деполяризация) мембраны около синапса (рис. 12, II, б) будет блокировать проведение нервного импульса через этот деполяризованный участок. В результате ПД от нейрона А (рис. 12, II, А) не дойдет до своего синапса (а) и не будет передачи возбуждения. Как видно, механизм блокирования через создание деполяризационного блока очень похож на механизм запредельного (парабиотического) торможения.

Как видно из сделанных выше описаний, не только *гиперполяризационное*, но и пресинаптическое *деполяризационное* торможение также не самостоятельные явления, а напрямую зависят от наличия возбуждения: если в нервной системе не будет возбуждения, то не будет развиваться ни тот ни другой тип торможения. Поэтому все попытки каким-то образом оценить силу тормозного процесса в нервной системе как самостоятельного явления независимого от возбуждения обречены на провал.

Из этого также следует, что баланс силы возбуждения и силы торможения в нервной системе не может быть отдельным свойством нервной системы. Если же сопоставлять *возбуждение* и *торможение* не по силе, а по выраженности, то быстрое или медленное развитие в нервной системе процессов *деполяризационного* (запредельного, парабиотического) *торможения* будет характеризовать меньшую или большую силу нервной системы в целом. Что касается *гиперполяризационного* и *пресинаптического* *торможения*, то ни то ни другое не могут преобладать в нервной системе над возбуждением по определению, поскольку напрямую зависят от возбуждения, и сила (работоспособность) не может быть также их самостоятельной характеристикой.

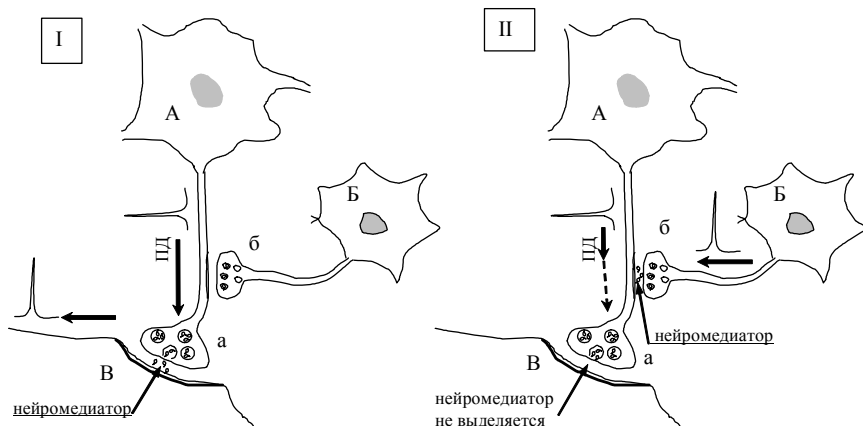


Рис. 12. Схема, демонстрирующая возникновение пресинаптического торможения. В части I показано нормальное проведение возбуждения с нейрона **A** на нейрон **B** через синапс **a**. В части II показано торможение проведения возбуждения с нейрона **A** на нейрон **B**. Проведение возбуждения с нейрона **A** на нейрон **B** через синапс **a** может быть заблокировано нейроном **B**, если возбуждение от него придет в синапс **б** раньше, чем возбуждение от нейрона **A** в синапс **a**. Тогда вследствие выделения возбуждающих (читай – деполяризующих) нейромедиаторов из синапса **б** на постсинаптической мембране произойдет развитие деполяризации, блокирующей по парабихотическому механизму проведение ПД от нейрона **A** к синапсу **a**. Стрелкой \longrightarrow показано прохождение возбуждения. Стрелкой $---\longrightarrow$ показано заблокированное проведение возбуждения

Контрольные вопросы

1. Почему при генерации большого количества нервных импульсов уровень ПП будет постепенно снижаться?
2. Как называли Н. Е. Введенский и И. П. Павлов состояние полной блокады генерации нервных импульсов биологическими мембранами?
3. Каков уровень мембранного потенциала нервных клеток в состоянии запредельного «охранительного» торможения и парабихотоза?
4. Из-за чего происходит снижение ионных градиентов и деполяризации ПП при интенсивной генерации нервных импульсов?
5. Что такое деполяризационное торможение?

6. Что собой представляет Павловское «раздражимое вещество», скорость расходования которого определяет силу нервных клеток и нервной системы в целом?
7. Что такое гиперполяризационное торможение?
8. Что такое пресинаптическое торможение?
9. Сколько всего видов торможения выделяют в нервной системе?

Рекомендуемая литература

Куффлер С. От нейрона к мозгу / С. Куффлер, Дж. Николс. – М. : Мир, 1979.

Окс С. Основы нейрофизиологии / С. Окс. – М. : Мир, 1969.

2.3.2. Подвижность нервных процессов

В Павловской школе под *подвижностью* понимали скорость возникновения, протекания и прекращения нервных процессов возбуждения и торможения, а также скорость перехода возбуждения в торможение и обратно.

Поскольку самостоятельным нервным процессом является только возбуждение, то сегодня правильно говорить только о *подвижности возбуждения*. *Подвижность возбуждения* – это характеристика скорости возникновения, протекания и прекращения возбуждения. Скорость же смены нервных процессов: переход возбуждения в торможение и обратно не имеет отношения к свойству *подвижность*, а характеризует нервную систему со стороны ее силы, если речь идет о запредельном торможении. Во времена И. П. Павлова, говоря о торможении, кроме данного типа торможения, рассматривались и другие, в частности так называемое условное торможение. В настоящее время механизм условного торможения полностью не ясен, однако, скорее всего, он отличен от запредельного (парабиотического) торможения и может быть связан с гиперполяризационным или пресинаптическим торможением, но в любом случае говорить о скоростных характеристиках данных видов торможения как самостоятельных нервных процессов и тем более их оценке пока не приходится. Учитывая разнообразие физиологических процессов, подпадающих под понятие *торможение*, в настоящее время трудно говорить о торможении как обоснованном нервном процессе (см. главу 2.4.1).

Если свойство *подвижность* есть лишь скоростная характеристика возбуждения, то она будет зависеть от длительности ПД

(нервного импульса). Чем короче по времени ПД, тем быстрее клетка готова к генерации нового ПД (нервного импульса), т. е. к новому возбуждению. От длительности ПД будет зависеть и максимальная частота нервных импульсов, которую нейрон способен генерировать за тот или иной временной интервал. Н. Е. Введенский данную характеристику называл *физиологической подвижностью* или *лабильностью*. Под лабильностью Н. Е. Введенский (1901) понимал большую или меньшую скорость элементарных реакций, которыми сопровождается физиологическая деятельность данного субстрата, а наилучшей мерой лабильности рассматривал наибольшую частоту электрических осцилляций (ПД), которую данный субстрат может развить в единицу времени. В Павловской школе также часто (Асратян, 1935) ставили равенство между нервными свойствами *подвижность* и *лабильность* в смысле Н. Е. Введенского.

В настоящее время показано, что скорость генерации ПД зависит от *электрических (кабельных) свойств* биологической мембраны: удельного сопротивления (R) и емкости (C). Чем меньше R и C мембраны нервной клетки, тем более быстро будет изменяться мембранный потенциал при возбуждении. Производное от умножения R на C называется *постоянной времени* и обозначается греческой буквой τ (тау) ($\tau = RC$). Чем меньше τ мембраны нервной клетки, тем более быстро протекают в ней нервные процессы. Можно предположить, что нервная система, образованная из нервных клеток с меньшей *постоянной времени*, будет характеризоваться большей *подвижностью возбуждения*, а соответственно, большей *физиологической подвижностью* или *лабильностью*. *Постоянная времени* биологической мембраны (τ), очевидно, врожденная характеристика, поскольку зависит от строения мембраны, что, как известно, детерминировано генетически.

Длительность ПД, а следовательно, и физиологическая подвижность (или лабильность) однако зависят также и от уровня МП. При уменьшении МП (деполяризации) длительность ПД увеличивается, а при увеличении (гиперполяризации) – уменьшается (Сологуб, 1985). Соответственно, при деполяризации физиологическая подвижность (лабильность) снижается, при гиперполяризации – увеличивается. Согласно нашим представлениям на

существо нервных процессов в нервной системе (Мурик, 2003; 2006), уровень МП нейронов отражает их текущее функциональное состояние (ФС). Таким образом, свойство *подвижность* будет зависеть как от врожденной особенности нервных клеток (τ), так и от их ФС. Зависимость свойства подвижности от ФС нейронов мозга делает необходимым учитывать этот фактор при проведении оценки подвижности (подробнее см. разд. 3.4).

Исходя из того, что длительность ПД, а следовательно и подвижность нервной системы, зависит от уровня МП (чем больше МП, тем меньше длительность ПД и тем больше подвижность), можно предположить, что индивиды, у которых уровень ПП нервных клеток в среднем выше, будут иметь большую подвижность (лабильность) нервной системы. Каков механизм влияния уровня МП на длительность ПД в настоящее время точно не установлено. Если он не осуществляется через изменение *постоянной времени*, то можно говорить о двух факторах, определяющих *свойство подвижности*: постоянная времени мембраны и уровень ПП. Если же они взаимосвязаны и постоянная времени зависит от уровня ПП, то подвижность будет определяться только одним фактором – уровнем ПП: у индивидов с более высоким исходным уровнем ПП нервных клеток будет выше и подвижность (лабильность) нервной системы.

Однако, как говорилось выше (см. § 2.3.1.2), показатель силы (работоспособности) нервной системы также должен быть выше у лиц с нервной системой, образованной из нейронов с более высоким уровнем ПП. Иначе говоря, свойство силы и подвижности в определенной степени могут быть связаны между собой. А если окажется, что факторы, определяющие подвижность – *постоянная времени* мембраны и *уровень ПП*, зависимы, то между силой нервной системы и ее подвижностью будет однозначная связь. Мысль о том, что все свойства нервной системы могут быть каким-то образом взаимосвязаны, высказывал и Б. М. Теплов (1963).

Контрольные вопросы

1. Дайте определение свойству подвижность по И. П. Павлову.
2. Что мешает говорить о подвижности торможения в нервной системе?
3. Что такое физиологическая подвижность или лабильность?

4. Кто ввел данное понятие в физиологию?
5. От каких свойств мембраны зависит скорость ПД?
6. Что такое постоянная времени мембраны?
7. Увеличивается или уменьшается лабильность мембраны при уменьшении постоянной времени?
8. Как меняется лабильность мембраны при деполяризации и гиперполяризации МП?
9. Зависит ли свойство подвижности от силы нервной системы?

Рекомендуемая литература

- Куффлер С. От нейрона к мозгу / С. Куффлер, Дж. Николс. – М. : Мир, 1979.
- Мурик С. Э. Общие нейрональные механизмы мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск, 2006.
- Мурик С. Э. О функциональном состоянии нейронов головного мозга // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2003. – № 7.
- Небылицин В. Д. Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.
- Окс С. Основы нейрофизиологии / С. Окс. – М. : Мир, 1969.
- Сологуб М. И. Функциональные характеристики клеток при их гиперполяризации и деполяризации // Физиологические механизмы основных нервных процессов : тр. Ленингр. общества естествоиспытателей. – Л., 1985. – Т. 75, вып. 5.

2.4. Современные методики изучения свойств нервной системы

На человеке невозможно *непосредственно* наблюдать процессы возбуждения и торможения в ЦНС и, тем более, основные свойства этих процессов – их силу, подвижность, взаимоотношение между ними по силе или подвижности и т. д. Изучать эти процессы и их свойства можно лишь *опосредованно*, через проявление их в реакциях на определенные раздражители в определенных условиях, в изменениях биотоков мозга и т. д. (Теплов, 1962).

Методики, применявшиеся И. П. Павловым и его сотрудниками в работе с животными, не могут быть, как правило, перенесены на человека (Теплов, 1985. С. 173). Тем не менее, по своему смыслу методы диагностирования типологических свойств нервной системы у человека мало отличаются от тех классических приемов, которые были разработаны в Павловских лабораториях.

Применяемые в настоящее время приемы исследования основных свойств нервной системы человека представляют собой модификации методик, использованных для изучения особенностей нейродинамики у животных (Пейсахов, 1974). Так, сила нервных процессов определяется как способность нервных клеток или центров выдерживать многократное повторение раздражителей средней интенсивности. Предел работоспособности нервных центров определяется также и в виде испытания выносливости нервных центров на воздействие раздражителей большой интенсивности.

Б. М. Теплов считал, что важнейшей задачей при изучении свойств нервной системы человека является нахождение адекватных методик. Единственный путь к этому – сопоставление результатов, полученных с помощью разных методик. Если мы имеем несколько методик, относительно которых можно предполагать, что они характеризуют одно и то же свойство нервной системы, то совпадение результатов, полученных на одних и тех же испытуемых, даст основание считать их адекватными для выявления данного свойства, а свойство нервной системы может считаться выявленным. Результаты используемых методик должны выражаться в количественной форме, чтобы могли быть подвергнуты статистической обработке.

Контрольные вопросы

1. Можно ли непосредственно наблюдать свойства нервной системы у человека?
2. Каким образом можно подобрать адекватную методику для изучения свойств нервной системы?

Рекомендуемая литература

Пейсахов Н. М. Саморегуляция и типологические свойства нервной системы / Н. М. Пейсахов. – Казань, 1974.

Теплов Б. М. Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.

2.4.1. Изучение силы нервной системы

Согласно концепции И. П. Павлова, сложившейся в последние годы его жизни, сила нервной системы определяется силой основных нервных процессов – *возбуждения* и *торможения*. У животного с сильной нервной системой сильны и возбуждение и торможение, а у животных со слабой нервной системой слабы

оба процесса. Говоря о торможении, при этом имелось в виду «условное, активное торможение», а не «внешнее» и не «запредельное торможение».

В Павловской школе описывалось несколько видов торможения. Все они объединялись в две основные группы: *безусловное* (врожденное) и *условное* (или внутреннее, вырабатываемое в процессе индивидуальной жизни) *торможение* (Дмитриев, 1974).

К *безусловному* относилось *внешнее торможение* и *запредельное торможение*. *Внешнее безусловное торможение* проявляется в ослаблении или прекращении условнорефлекторных реакций при действии каких-либо посторонних раздражителей и возникает в корковом центре в результате его взаимодействия с другими деятельными центрами коры и подкорки. Общий механизм данного вида торможения представляется в виде того, что при действии постороннего раздражителя возникает возбуждение в соответствующем участке коры, тотчас же в силу отрицательной индукции (усиления противоположного нервного процесса) в остальных участках коры возникает торможение, которое распространяется и на нейроны рефлекторной дуги условного рефлекса. Можно предположить, что данный тип торможений по нейрональному механизму имеет отношение к *гиперполяризационному и пресинаптическому торможению*.

Другой вид *безусловного торможения* – *запредельное торможение* – развивается в корковых клетках при действии условного раздражителя, когда его интенсивность начинает превышать известный предел, т. е. при чрезмерно сильных раздражениях. На нейрональном уровне данный тип торможения, по всей видимости, связан с возникновением *деполяризационного* (парабиотического) *торможения* вследствие «истощения, ослабления» корковых клеток.

К группе *условного (внутреннего) торможения* относятся *угасательное, запаздывательное, дифференцировочное и условное* (Дмитриев, 1974). Данный тип торможения развивается в корковых клетках при определенных условиях под влиянием тех же самых раздражителей, которые до этого вызывали условнорефлекторные реакции. Внутреннее торможение возникает после ряда сочетаний условного раздражителя с действием определенного фактора. При неподкреплении условного раздражителя безусловным развивается *угасательное торможение*. При отставлении безусловнорефлекторного подкрепления во времени от начала действия условного раздражителя возникает *запаздывательное торможение*. Внешне это выражается в отсутствии условнорефлекторной реакции сразу после действия условного раздражителя, и появление ее через некоторое время (задержки, запаздывания), соответствующее времени отставления подкрепления от начала действия условного раздра-

жителя. *Дифференцировочное торможение* развивается в корковых клетках при перемежающемся действии двух раздражителей: постоянно подкрепляемого условного раздражителя и сходного с ним неподкрепляемого (например, звуков тоном 1000 Гц и 950 Гц). Если подкреплять только один из близких по физическим характеристикам раздражителей (скажем, звук 1000 Гц), а сходный с ним (тоже звук, но тоном 950 Гц) предъявлять без подкрепления, то через некоторое время условнорефлекторная реакция, наблюдаемая первоначально и на сходный раздражитель, начнет ослабевать и, наконец, совсем исчезнет. Последний тип – *условное торможение* развивается в коре при неподкреплении условного раздражителя в сочетании с каким-нибудь другим добавочным раздражителем, причем действие одного условного раздражителя постоянно подкрепляется. Развитие условного торможения приводит к тому, что условный раздражитель в комбинации с прибавочным раздражителем перестает вызывать условный рефлекс. Представляется, однако, что данный вид внутреннего торможения соответствует дифференцировочному торможению, когда также используется два несколько различающихся раздражителя.

Нейрональный механизм внутреннего (условного) торможения в настоящее время не раскрыт, однако сам И. П. Павлов предполагал, что при многократном неподкреплении раздражителя, вызывающего условнорефлекторную реакцию, возбужденное состояние корковых клеток становится более продолжительным, так как оно уже не угнетается, как раньше, безусловным раздражителем (подкреплением). А это ведет к быстрому истощению клеток и развитию в них *запредельного торможения*. Иначе говоря, нейрональный механизм различных видов *условного торможения* может соответствовать одному из типов безусловного торможения – *запредельному* торможению, который, как уже говорилось, развивается по механизму деполяризационного (парабиотического) торможения. Таким образом, указаний на принципиальную разницу между «условным, активным торможением» и «внешним», «запредельным торможением» в настоящее время нет. Да и сам И. П. Павлов не раз говорил, что разница между условным и безусловным типами торможения касается только условий их возникновения, но не самого нервного процесса, лежащего в их основе (см., например: Павлов И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных. 3-е изд. 1925, глава XXXIX). Все попытки объяснить внутреннее торможение каким-то другим механизмом также не получили убедительных подтверждений. Более или менее четко сегодня можно представлять нейрональный механизм только одного из видов *безусловного торможения* – *запредельного торможения*, которое и стоит особняком. Все же остальные безусловные и условные виды торможения, по всей видимости, имеют сходный нейрональный механизм, складывающийся из гиперполяризационного и пресинаптического типов торможения.

В лаборатории Б. М. Теплова при изучении свойства силы изучалась главным образом сила процесса возбуждения. И когда говорилось о силе нервной системы, то имелось в виду «сила нервной системы по отношению к возбуждению» (Теплов, 1985. С. 175).

По Б. М. Теплову, «сила нервной системы характеризуется прежде всего пределом работоспособности нервных клеток, т. е. способностью их выдерживать длительное и концентрированное возбуждение или действие очень сильного раздражителя, не переходя в состояние запредельного торможения. Предел работоспособности нервных клеток характеризуется, следовательно, порогом запредельного торможения (Теплов, 1985. С. 176).

В качестве основного экспериментального приема для получения этого показателя нервной системы в лаборатории Б. М. Теплова использовали так называемое *угашение с подкреплением*. Суть данного метода: при наличии хорошо выработанного условного рефлекса условный раздражитель предъявляется много раз подряд, всякий раз подкрепляясь безусловным раздражителем. При сильной нервной системе не наблюдается падения условного эффекта. При слабой нервной системе условный эффект после определенного количества повторений уменьшается вследствие возникновения *запредельного торможения*.

Примерами конкретных методик, где использован данный подход, являются, например, методики В. И. Рождественской (1959) и В. Д. Небылицина (1961). В методике Рождественской (1959) используется условный фотохимический рефлекс, т. е. условнорефлекторное понижение чувствительности зрения после многократного сочетания, например, звука (условный раздражитель) с засветом глаза (безусловное подкрепление), понижающим световую чувствительность. В методике Небылицина (1961), электроэнцефалографической, показателем силы является условнорефлекторная депрессия альфа-ритма, возникающая в результате многократного сочетания звука со светом.

Вторым подходом для изучения силы нервной системы может быть исследование проявления «закона силы». Согласно И. П. Павлову, с увеличением интенсивности условного раздражителя увеличивается величина условного рефлекса («закон силы»).

Однако при достижении определенной интенсивности раздражения условнорефлекторный ответ начинает снижаться из-за развития *запредельного торможения* (рис. 13).

Максимальная интенсивность раздражения, не приводящая еще к снижению реакции, называется «верхним порогом». Было замечено, что у животных этот закон проявляется не одинаково: у одних запредельное торможение наступает при меньшей интенсивности, чем у других. Первые были отнесены И. П. Павловым к «слабому типу» нервной системы, вторые к «сильному». Диагностика силы нервной системы по максимальной интенсивности однократного раздражения, еще не приводящего к снижению условнорефлекторной реакции, есть измерение силы через «*верхний порог*».

Третий подход основан на определении порогов абсолютной зрительной и слуховой чувствительности. При сильной нервной системе наблюдается, как правило, низкая чувствительность, т. е. высокие сенсорные пороги, при слабой нервной системе – высокая чувствительность, т. е. низкие пороги.

Идею о том, что сила нервной системы и чувствительность имеют обратно-пропорциональную зависимость, высказал Б. М. Теплов (1955), а экспериментально подтвердил В. Д. Небылицин (1956, 1957). Исследование «*закона силы*» на людях показало, что сильная нервная система характеризуется ярким проявлением «*закона силы*» в пределах средних интенсивностей, тогда как при слабой нервной системе в этом диапазоне интенсивностей «*закон силы*» проявляется слабо (или даже вовсе не проявляется) и имеет место только при более слабых раздражениях, на которые у индивидов с сильной нервной системой реакции нет

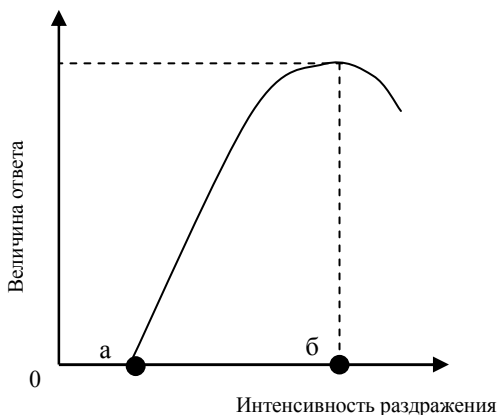


Рис. 13. Схема, показывающая проявление «закона силы». Жирными точками показаны «нижний» (а) и «верхний» (б) пороги»

или она имеет большой латентный период. Отсюда возник еще один способ измерения силы нервной системы – через быстроту реагирования человека на сигналы разной интенсивности: субъекты со слабой нервной системой из-за своей более высокой чувствительности реагируют на слабые и средние по силе сигналы быстрее, чем субъекты с сильной нервной системой. Данный способ измерения силы, по сути, есть определение «*нижнего порога*», т. е. минимальной интенсивности раздражения, вызывающего *сенсомоторную реакцию*.

В. Д. Небылицыным (1960) также было показано, что кривые, отражающие время *простой сенсомоторной реакции* на различные по интенсивности сигналы, у лиц с разной силой нервной системы будут иметь разный угол наклона: у лиц со слабой нервной системой в диапазоне слабых и средних интенсивностей наклон кривой к горизонтальной оси будет меньше (рис. 14). Данная методика оценки силы получила название *метод «наклона кривой»*.

Простая сенсомоторная реакция в настоящее время вообще широко используется для измерения *основных свойств нервной системы*. Считается, что главным достоинством двигательных методик является их прямая связь с аналитико-синтетической деятельностью целостного мозга, его высшими функциями, характерными только для человека, а время сенсомоторной реакции связано с функционированием целого мозга (Пейсахов, 1974). Посредством словесной инструкции перед испытуемым можно ставить задачи любой степени сложности и трудности, изучать деятельность человека в моделях, приближающихся к реальным жизненным ситуациям. Недостатком двигательных методик является влияние на результат фактора произвольности, т. е. воли человека, на что указывал еще И. П. Павлов. Однако при правильной постановке эксперимента можно достаточно точно определить латентный порог сенсомоторной реакции конкретного человека, который является произвольным показателем, т. е. независимым от воли человека. В этом случае сенсомоторная реакция при определенных условиях будет достаточно объективным показателем индивидуальных особенностей деятельности головного мозга (Небылицин, 1966). Однако в целом вопрос

о зависимости между временем реакции и основными свойствами нервной системы остается пока открытым.

Четвертый подход основан на исследовании нервной системы на сопротивляемость к тормозящему действию посторонних раздражителей. В методике, разработанной Л. Б. Ермолаевой-Томиной (1959), измерялась абсолютная зрительная чувствительность в темноте при стуке метронома

или абсолютная слуховая чувствительность в темноте при действии пульсирующего света. У лиц со слабой нервной системой посторонние раздражители понижают чувствительность, у лиц с сильной нервной системой в аналогичных условиях чувствительность не изменяется или даже увеличивается.

Точный диагноз о силе нервной системе в школе Теплова-Небылицина ставился только тогда, когда по нескольким проявлениям ее получались сходные результаты. Так, если у испытуемого выявлена малая выносливость по одним методикам и высокая чувствительность по другим, то диагноз о малой силе нервной системы у данного индивида был надежен, так как совпали проявления этого свойства.

Контрольные вопросы

1. Какие виды торможения выделялись в Павловской физиологической школе?
2. Какова нейрофизиологическая природа разных видов торможения?
3. Какие экспериментальные приемы использовали в лаборатории Б. М. Теплова для оценки силы нервной системы?

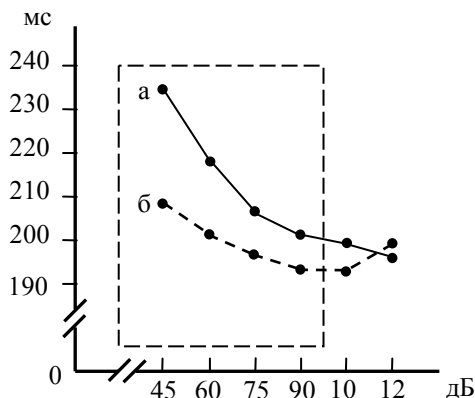


Рис. 14. Изменение времени сенсомоторной реакции на различные по интенсивности звуковые сигналы у лиц с сильной (а) и слабой (б) нервной системой. По вертикали – время сенсомоторной реакции, мс; по горизонтали – громкость звука, дБ. Пунктиром обозначена зона слабых и средних интенсивностей звука, используемых в методике В. Д. Небылицина

4. Что такое «закон силы»?
5. Что такое «нижний» и «верхний пороги»?
6. Какова чувствительность индивидов с сильной и слабой нервной системой?
7. Что такое простая сенсомоторная реакция и для чего она использовалась В. Д. Небылицыным?

Рекомендуемая литература

- Дмитриев А. С.* Физиология высшей нервной деятельности / А. С. Дмитриев. – М. : Высш. школа, 1974.
- Ермолаева-Томина Л. Б.* Концентрированность внимания и сила нервной системы // Типологические особенности высшей нервной деятельности. – М., 1959. – Т. II.
- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Небылицин В. Д.* Время реакции и сила нервной системы : сообщения I, II // Доклады АПН РСФСР. – 1960. – № 4, 5.
- Небылицин В. Д.* Индивидуальные различия в зрительном и слуховом анализаторах по параметру сила-чувствительность // Вопр. психологии. – 1957. – № 4.
- Небылицин В. Д.* О соотношении между чувствительностью и силой нервной системы // Типологические особенности высшей нервной деятельности. – М., 1956.
- Небылицин В. Д.* Электроэнцефалографический вариант угашения с подкреплением как испытание силы нервной системы // Доклады АПН РСФСР. – 1961. – № 3.
- Пейсахов Н. М.* Саморегуляция и типологические свойства нервной системы / Н. М. Пейсахов. – Казань, 1974.
- Рождественская В. И.* Проявление силы нервной системы в способности нервных клеток выдерживать длительное концентрированное возбуждение // Типологические особенности высшей нервной деятельности. – М., 1959. – Т. II.
- Теплов Б. М.* О понятиях слабости и инертности нервной системы // Вопр. психологии. – 1955. – № 6.

2.4.2. Исследование баланса возбуждения и торможения

Несмотря на то, что сильная нервная система по Павлову предполагает наличие сильного и возбуждения и торможения, это не исключает, по мнению Б. М. Теплова, того, что при сильной нервной системе процесс возбуждения может преобладать над процессом торможения и, наоборот, – торможение над возбуждением (Теплов, 1985. С. 175), т. е. возникает понятие *баланса нервных процессов*, или их *уравновешенности*. В школе Теплова–Небылицина считалось, что принцип уравновешенности приме-

ним не только к индивидам с сильной нервной системой как у И. П. Павлова, но и со слабой нервной системой. Причем если у Павлова свойство уравновешенности выводилось из сравнения силы возбуждения и силы торможения, то в школе Теплова–Небылицина, а также многими другими исследователями под уравновешенностью понимался баланс возбудительных и тормозных процессов как таковых без отношения к их силе, т. е. работоспособности по возбуждению и торможению (Небылицин, 1966).

По мнению Теплова (1985), к показателям уравновешенности (баланса) возбуждения и торможения можно отнести:

1. *Скорость угасания ориентировочного рефлекса.* Скорость угасания измеряется числом повторных предъявлений, необходимых для торможения ориентировочного рефлекса. Показателем ориентировочного рефлекса может быть депрессия альфаритма в ЭЭГ зрительной коры при предъявлении индифферентного (не зрительного) раздражителя, скажем слухового. Когда депрессии альфа-ритма на звуковой стимул в зрительной коре не обнаруживается, то это служит свидетельством угасания ориентировочной реакции. У лиц с преобладанием возбуждения ориентировочный рефлекс угасает медленно, лишь после многих предъявлений раздражителя, у лиц с преобладанием торможения он угасает быстро.

2. *Величину ориентировочного рефлекса.* У лиц с преобладанием возбуждения она больше, чем у лиц с преобладанием торможения.

3. *Сравнительную скорость образования положительных и отрицательных (дифференцировочных) условных рефлексов.* Лица с преобладанием возбуждения показывают быстрое образование условных рефлексов и медленное образование дифференцировок; у лиц с преобладанием торможения наблюдается обратное соотношение. Этот показатель получают при выработке фотохимических и кожногальванических условных рефлексов, условно-рефлекторной депрессии альфа-ритма.

4. *Скорость угашения без подкрепления условных рефлексов.* Чем быстрее угасает условно-рефлекторная реакция при отмене подкрепления, тем сильнее считается у индивида торможение.

5. *Некоторые особенности альфа-ритма электроэнцефалограммы (ЭЭГ)*. В частности, выраженность альфа-индекса (альфа-индекс – это процент времени, занятый альфа-ритмом на ЭЭГ в состоянии покоя). При возрастании неуравновешенности в сторону преобладания возбуждения альфа-индекс снижается (Небылицин, 1963).

В психологии для изучения подвижности и баланса нервных процессов предложена кинематометрическая методика (Борягин, 1959; Ильин, 1972). Она также относится к поведенческим методикам. Оценку свойств нервной системы производят по точности воспроизведения движения руки заданной амплитуды, а также величине и точности прибавлений или убавлений амплитуды движения руки по отношению к исходной, задаваемой экспериментатором. Авторами методики предполагается, что на результатах данного теста сказываются преимущественно индивидуальные особенности подвижности и баланса возбуждения и торможения в нервной системе. По мнению этих авторов, наличие переводов свидетельствует о преобладании возбуждения, а наличие недоводов – о преобладании торможения. Однако представляется, что выполнение кинематометрической пробы может зависеть не только от этих свойств и даже не только от темперамента, но и других индивидуально-психологических особенностей, например способностей, а также приобретенного опыта, связанного с выполнением той или иной профессиональной деятельности.

Несмотря на большое количество методических подходов, разработанных для изучения баланса нервных процессов, в последнее время все меньше ясности в этом вопросе. Говоря о балансе нервных процессов, И. П. Павлов имел в виду баланс по силе возбуждения и силе торможения. Сегодня мы не можем говорить о том, что изучаем баланс нервных процессов так, как его понимал И. П. Павлов, потому, что не знаем способов определения силы процесса торможения (Ильин, 2001). Основная сложность здесь в понимании физиологической основы *силы по торможению*. Если критерием *силы по возбуждению* выступает предел работоспособности нервных клеток, оцениваемый по наступлению запредельного торможения, то что может являться пределом работоспособности нервных клеток по торможению (деполяризационному (запредельному) или гиперполяризацион-

ному и пресинаптическому) (вариант см. далее раздел 3.2) совершенно непонятно, а без этого невозможно подойти к разработке адекватных методик оценки свойства силы по торможению и, соответственно, баланса нервных процессов. В этой связи Е. П. Ильин (2001. С. 124) предлагает вообще отказаться от Павловского понимания баланса возбуждения и торможения в смысле выносливости нервной системы, а изучать соотношение их по величине (*интенсивности*). Но и в этом случае возникают сомнения. Большая интенсивность (выраженность) *запредельного торможения* будет свидетельствовать лишь о слабости нервной системы. Если иметь в виду выраженность *условного торможения* (может быть имеющего гиперполяризационный или пресинаптический нейрональный механизм), то и в этом случае непонятно, как оценивать интенсивность торможения, так как оно напрямую зависит от выраженности возбуждения (см. выше § 2.3.1.2). Оценка же нервного процесса торможения по соматовегетативным тормозным реакциям, как уже говорилось (§ 2.2.3.2), не является адекватным приемом.

Контрольные вопросы

1. Подходили ли к вопросу об оценке свойства уравновешенности в школе Теплова–Небылицина так же, как и у И. П. Павлова?
2. С помощью каких методик исследовали баланс нервных процессов в научной школе Теплова–Небылицина?
3. Можно ли объективно судить о возбуждении и торможении в нервной системе по поведенческим и соматовегетативным реакциям?

Рекомендуемая литература

- Борягин Г. И. Исследование индивидуальных различий по уравновешенности нервных процессов // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека / под ред. Б. М. Теплова. – М., 1959. – Т. II.
- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Ильин Е. П. Свойство баланса по величине возбуждения и торможения и методы его изучения // Психофизиологические основы физического воспитания и спорта. – Л., 1974.
- Небылицин В. Д. Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.
- Теплов Б. М. Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.

2.4.3. Изучение подвижности нервных процессов

По определению И. П. Павлова и его ближайших сотрудников подвижность нервных процессов характеризуется скоростью возникновения и смены основных нервных процессов возбуждения и торможения. В последующем понятие *подвижность* расширилось и стало характеризовать общую *быстроту функционирования нервной системы*. Сюда можно отнести быстроту возникновения нервного процесса, быстроту движения нервного процесса (иррадиация и концентрация), быстроту исчезновения нервного процесса, быстроту смены одного нервного процесса другим, быстроту образования условного рефлекса и легкость переделки сигнального значения условных раздражителей.

Изучение корреляции между этими проявлениями быстроты функционирования нервной системы позволило Б. М. Теплову (1962, цит. по: 1985) выделить два главных фактора:

один из них – *легкость переделки значения условных раздражителей* положительного на отрицательный и, наоборот, за которым он оставил термин *подвижность*;

другой – *быстрота возникновения и исчезновения нервных процессов* была обозначена как *лабильность*. Остальные показатели быстроты функционирования нервной системы не относятся в настоящее время к свойству *подвижность*. Таким образом, Павловское свойство подвижность может быть структурировано. У И. П. Павлова термины *лабильность* и *подвижность* были синонимичны.

Исследование большого количества показателей подвижности в лаборатории Б. М. Теплова показало, что в отличие от силы и уравновешенности подвижность трудно устанавливается известными способами. Очень часто методики, направленные, казалось бы, на выявление одного и того же свойства, демонстрируют разные результаты. Хорошие тождественные результаты получены методом адекватной *оптической хронаксии* (Равич-Щербо, Шварц, 1959), демонстрирующим скорость возникновения процесса возбуждения, и методом критической частоты мельканий, показывающим скорость прекращения возбуждения в зрительном анализаторе, последний показатель также коррелировал с данными по скорости восстановления зрительной чувстви-

тельности после засвета темноадаптированного глаза (Шварц, 1961). Однако с подавляющим большинством других показателей подвижности они никак не коррелировали (Теплов, 1985. С. 184).

В настоящее время структура подвижности по Б. М. Теплову, как показателя быстроты нервных процессов, поставлена под сомнение (Ильин, 2001). Оказалось, что переделка сигнального значения условных раздражителей – достаточно сложный феномен ВНД, который определяется не только легкостью перехода возбуждения в торможение и обратно, но и прочностью образованных условных связей, интенсивностью раздражителя, влиянием второй сигнальной системы и т. д. Иначе говоря, «переделка условных рефлексов» не является простым аналогом быстроты течения нервных процессов. В итоге, в последнее время «подвижность Б. М. Теплова» не используется для характеристики скорости нервных процессов, а все внимание сосредоточено преимущественно на *лабильности*. В итоге оказывается возможным вернуться к Павловскому пониманию *свойства подвижности*, синонимом которого является понятие *лабильность*.

Исходя из того, что лабильность включает в себя быстроту развития нервного процесса и быстроту его исчезновения, наметились три методических подхода ее изучения: а) выявление быстроты возникновения возбуждения и торможения, б) выявление быстроты исчезновения возбуждения и торможения, в) выявление максимальной частоты генерации нервных импульсов. Однако полностью корректное измерение быстроты генерации возбуждения и торможения до сих пор невозможно из-за ряда методологических трудностей, которые возникают при попытке найти адекватные показатели этих процессов (Ильин, 2001. С. 121).

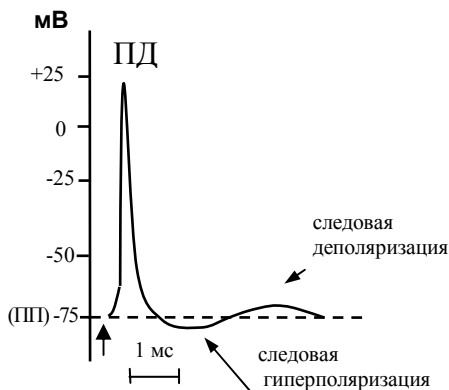


Рис. 15. Следовые процессы, возникающие за возбуждением (ПД). Обозначения см. на рис. 10

Лабильность может оцениваться по *быстроте течения следовых явлений* (Ильин, 2001). Основан данный подход на том, что нервный процесс не исчезает сразу после действия раздражителя, а ослабевает постепенно. Наличие следов препятствует нормальному развитию противоположного нервного процесса. Однако, даже исчезнув, он не перестает влиять на развитие противоположного процесса, а по механизму «индукции» сменяется фазой, облегчающей возникновение противоположного процесса. После возбуждения облегчается торможение, после торможения – возбуждение. На рис. 15 показан нервный импульс (возбуждение в виде так называемого *потенциала действия* (ПД)) и следовые процессы: следовая деполяризация, облегчающая возбуждение, и следовая гиперполяризация. От того, насколько быстро затухают следовые процессы, будет зависеть скорость смены возбуждения и торможения, т. е. лабильность нервной системы.

Считается (Ильин, 2001), что показатель быстроты затухания следовых процессов может быть получен методом, основанном на том, что после положительного сигнала, вызывающего возбуждательный процесс, предъядвляется тормозный сигнал, вызывающий противоположный процесс или реакцию. И наоборот, после тормозного сигнала через короткое время предъядвляется положительный сигнал.

Однако мы еще не достаточно хорошо знаем характер нервных процессов, развивающихся при поведенческом возбуждении или торможении, чтобы использовать поведенческие реакции для оценки особенностей течения нервных процессов. Не может при действии положительного сигнала в нервной системе преобладать возбуждение, а при действии тормозного – торможение. Любая поведенческая реакция предполагает развитие как возбуждательных, так и тормозных процессов и еще никем не показано, что при каких-то реакциях в нервной системе преобладает возбуждение, а при каких-то – торможение. Исследование следовых процессов поведенческими методиками вряд ли можно считать адекватным подходом и потому, что длительность следовых явлений на порядок меньше в сравнении даже с самой быстрой реакцией человека.

Наибольшие сложности изучения свойства *подвижности* связаны с оценкой быстроты возникновения торможения. Наибо-

лее подходящим для измерения быстроты торможения является измерение латентного периода расслабления мышц с помощью электромиографии (Ильин, 2001). При изучении тех или иных сторон торможения, однако, необходимо отдавать себе отчет, какой вид торможения при этом имеется в виду: деполяризационное (запредельное), гиперполяризационное или пресинаптическое, являются ли они самостоятельными нервными процессами и могут ли быть рассмотрены независимо от возбуждения.

Контрольные вопросы

1. Что имеется в виду, когда говорится о подвижности нервной системы?
2. Структура подвижности по Б. М. Теплову.
3. Исследуют ли в настоящее время подвижность по Б. М. Теплову?
4. Какие подходы используются в настоящее время для изучения свойства подвижности нервной системы?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Равич-Щербо И. В. Соотношение скорости возникновения и скорости прекращения нервных процессов как показателей подвижности нервных процессов / И. В. Равич-Щербо, Л. А. Шварц // Вопросы психологии. – 1959. – № 5.
- Теплов Б. М. Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.
- Шварц Л. А. Скорость восстановления абсолютной зрительной чувствительности после «засвета» глаза как показатель подвижности нервных процессов // Доклады АПН РСФСР. – 1961. – № 1.

2.4.4. Пути повышения надежности диагностики проявлений свойств нервной системы

В лаборатории Б. М. Теплова для диагностики свойств нервной системы предлагалось использовать *«непроизвольные» реакции*, т. е. неуправляемые волей человека. Методики же, основанные на *«произвольных» реакциях*, по мнению Б. М. Теплова (1985), имеют лишь чрезвычайно ограниченные возможности для изучения свойств нервной системы, поскольку они неизбежно адресуются к сплаву черт природных и приобретенных. В этом сплаве врожденное (темперамент) может быть начисто замаскировано приобретенным в процессе жизни.

С этой позиции надо очень осторожно подходить к использованию поведенческих методик для тестирования врожденных свойств нервной системы, поскольку полностью исключить «произвольность» в поведенческих реакциях людей практически невозможно. Тем не менее, в дифференциальной психофизиологии очень часто используют разнообразные сенсомоторные тесты. Например, от испытуемого требуется как можно быстрее нажать на кнопку или «грушу» после появления того или иного звукового или светового стимула. Двигательные же реакции относятся к «произвольным» реакциям. С помощью данных методик определяют, в частности, *пороги сенсомоторных реакций*, служащие индикатором силы нервной системы. Человек может благодаря своей воле быстрее или медленнее реагировать и тем самым демонстрировать разную скорость сенсомоторной реакции, однако свой *порог* он изменить не может. Поэтому порог сенсомоторной реакции является *непроизвольным индикатором*. Протестировав одного и того же человека несколько раз, всегда можно более или менее точно установить *порог* его сенсомоторной реакции. В связи с этим Б. М. Теплов считал, что важно, чтобы индикатор, по которому мы судим о типологических особенностях, был «непроизвольным», сама же методика может относиться и к «произвольным».

К «непроизвольным» физиологическим показателям относятся, в частности, все виды вегетативных реакций (сосудистые, зрачковые, кожно-гальванические), сенсорные пороги, биоэлектрическая активность мозга и др., да и то с определенными оговорками (Пейсахов, 1974).

Чрезвычайная маскировка свойств нервной системы приобретенным опытом происходит в случае использования для их диагностики *метода наблюдения и опроса*. Еще в Павловских лабораториях метод наблюдения подвергся критике, поскольку было накоплено много фактов, свидетельствующих, что особенности поведения могут быть связаны с условиями жизни и воспитания, а не только врожденными особенностями проявления свойств нервной системы. Например, трусливыми могут быть собаки не только со слабой нервной системой, но и с сильной, если щенят воспитывали в изоляции и на страхе. В итоге был сделан вывод, что правильный диагноз типологических особенностей можно

поставить только на основании их экспериментального изучения, а не на основе характеристики поведения.

Б. М. Теплов (1956, цит. по: Теплов, 1985. С. 6–136) также отмечал, что ставить диагноз типа нервной системы на основе только наблюдения за поведением возможно лишь при длительном и глубоком изучении данного человека, однако и в этом случае поставленный диагноз будет иметь гипотетический характер.

Поэтому опросники, базирующиеся на самонаблюдении испытуемого за своим поведением, часто используемые психологами для диагностики темперамента, нельзя считать достаточно объективными методиками. Скептически к использованию опросников для изучения свойств нервной системы относятся сегодня многие исследователи, в частности, из-за того, что одни и те же поведенческие реакции человека определяются, как правило, несколькими типологическими особенностями (Ильин, 2001. С. 139). Так, терпеливым можно быть как за счет большой силы нервной системы, так и за счет инертности возбуждения, и за счет преобладания возбуждения по «внутреннему балансу». Быстроту движений обеспечивает как слабость нервной системы, так и подвижность нервных процессов, а также уравновешенность и преобладание возбуждения по «внешнему балансу».

Недостатком опросников является и то, что субъект может исказить свой реальный психологический портрет, выдать свой идеал за самого себя, либо преднамеренно заретушировать те свои особенности, которые ему по каким-то причинам не нравятся. Кроме того, в опросниках испытуемый мысленно должен моделировать подчас такие ситуации, в которых он, может быть, никогда и не был. Отсюда домысливание, фантазирование.

В итоге более или менее удовлетворительным подходом для изучения свойств нервной системы и, соответственно, темперамента является использование инструментальных методик. Но и в этом случае для повышения надежности диагностики типологических особенностей проявления свойств нервной системы необходимо: *во-первых*, выбрать адекватную методику. Как правило, одной методики недостаточно. В лаборатории Б. М. Теплова было сформулировано правило, что для надежного диагноза необходимо пользоваться при обследовании одного человека разными методиками, диагностирующими одно и то же свойство через

разные его проявления. Например, одна методика характеризует силу нервной системы со стороны ее выносливости, другая – со стороны чувствительности. Если у испытуемого определяется по одному методу малая выносливость, а по другому – высокая чувствительность, то диагноз о малой силе нервной системы будет надежен, так как совпали проявления этого свойства. Поэтому в лаборатории Б. М. Теплова возник метод определения типологических особенностей при помощи *батареи тестов; во-вторых*, необходимо многократное обследование одного и того же субъекта. Необходимость повторных обследований связана с тем, что результаты, полученные при помощи любой методики, зависят от текущего функционального состояния (ФС) субъекта. В состоянии хорошего расположения духа и высокой работоспособности и в состоянии утомления подчас получаются разные результаты типологических особенностей проявления свойств нервной системы. Данный факт указывает на то, что свойства нервной системы, определяющие темперамент, каким-то образом связаны с мозговым механизмом, имеющим отношение к формированию ФС организма человека. Колебания физиологических параметров имеет место даже в состоянии относительного физиологического и психологического покоя, приводя к разбросу получаемых результатов. Поэтому для устранения вышеназванных помех необходимы повторные обследования (как правило, 5–6-разовые). Меньшее количество тестирования может быть, если все испытуемые будут находиться в одном и том же ФС, но для выявления текущего ФС необходимо дополнительное специальное обследование; *в-третьих*, точное соблюдение инструкции по проведению диагностического испытания. Даже небольшое отклонение от техники эксперимента, описанной разработчиками, чревато серьезными искажениями результатов.

Таким образом, подобрав несколько адекватных методик, соблюдая инструкцию по проведению обследования и повторив несколько раз эксперимент на одних и тех же людях, вы имеете большой шанс диагностировать у них проявления основных свойств нервной системы, а в заключении и описать эти свойства. Но и в этом случае у части испытуемых точный диагноз поставить не удастся из-за того, что он не совпадает по разным методикам или сильно варьирует от опыта к опыту. В этой связи

Е. П. Ильин (2001) предлагает к постановке диагноза подходить диалектично: «Заключение о типологической особенности не должно быть ярлыком, – пишет он, – раз и навсегда приклеиваемым к субъекту» (С. 143). Но тогда возникает вопрос, а свойства ли нервной системы, вообще, изучаются, которые, как считал И. П. Павлов, являются прирожденной, малоизменчивой характеристикой нервной системы. Если получаемый диагноз свойств нервной системы постоянно изменчив, то неминуемо должны возникнуть сомнения либо в адекватности методов, либо в отношении к темпераменту того, что измеряется данными методиками.

Контрольные вопросы

1. Что такое произвольные и произвольные реакции?
2. По каким реакциям (произвольным или произвольным) следует изучать основные свойства нервной системы?
3. Какие существуют произвольные индикаторы особенностей течения нервных процессов?
4. Недостатки метода наблюдения и опроса.
5. Пути повышения надежности диагностики свойств нервной системы.

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Пейсахов Н. М.* Саморегуляция и типологические свойства нервной системы / Н. М. Пейсахов. – Казань, 1974.
- Теплов Б. М.* Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.
- Теплов Б. М.* Некоторые вопросы изучения общих типов высшей нервной деятельности человека и животных // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.

2.5. Биологическое значение свойств нервной системы

Отсутствие полностью обоснованной структуры свойств нервной системы мешает исследованию их адаптивного значения – проявления в тех или иных сторонах психической деятельности. Тем не менее, определенные параллели можно провести уже сейчас и они в большей степени касаются свойства силы. В. Д. Не-

былицин (1968, цит. по: Небылицин, 1976) вслед за Б. М. Тепловым отмечал, что проблема зависимости эффективности поведения от силы нервной системы и других ее параметров не может быть решена однозначно (если «сильный» – хорошо, если слабый – плохо). Сегодня достаточно однозначно установлено проявление свойства силы в чувствительности (сенситивности). Между силой нервной системы и чувствительностью обнаруживается обратная корреляция: чем слабее нервная система, тем выше сенсорная чувствительность (Теплов, 1963; Небылицин, 1966).

Свойство силы влияет также на развитие состояния монотонии и стрессоподобных состояний: в условиях монотонной работы лучшую эффективность (меньшее количество ошибок) демонстрируют (в среднем) индивиды со слабой нервной системой. При переходе от однообразной деятельности к деятельности с элементами «драматизма», т. е. с нерегулярным возникновением раздражителей, неравномерным распределением сенсорной нагрузки, наличием неожиданных стимулов, стрессовых ситуаций и т. д., преимущества получают лица с сильной нервной системой (Небылицин, 1968, цит. по: Небылицин, 1976; Рождественская, Левочкина, 1972).

Имеются экспериментальные свидетельства о влиянии свойств нервной системы на продуктивность процессов памяти (Голубева 1980; Изюмова, 1988; Трубникова-Моргунова, 1977), внимания (Уткина, 1972; Ильина, 1975; Умнов, 1980). Так, *произвольная память* на числа, геометрические фигуры, рисунки, слова выше у лиц с инертностью нервных процессов и низкой лабильностью. *Непроизвольная память* же лучше у лиц с высокой лабильностью нервной системы. *Концентрация внимания* выше у лиц с сильной нервной системой, переключение и распределение внимания – у лиц со слабой нервной системой.

Ряд исследований указывает на важную роль свойств нервной системы в формировании некоторых качеств личности, имеющих прямое отношение к профессиональной пригодности, к овладению мастерством в тех или иных профессиях, особенно там, где предъявляются высокие требования к выносливости, точности и скоростным характеристикам поведения (Гуревич, 1970). Многочисленные исследования отмечают роль свойств нервной системы в управлении двигательными актами, в спор-

тивной деятельности (Ильин, 1972; Горожанин, 1974 и др.). Находят, что у спортсменов хорошо выраженные скоростные качества часто коррелируют со слабостью нервной системы, подвижностью возбуждения и торможения, преобладанием возбуждения.

Есть данные об определенном влиянии свойств нервной системы на волевые качества человека, его решительность, смелость, терпеливость (Ильин, 2001. С. 152).

Однако сила нервной системы и один из главнейших компонентов темперамента – эмоциональность не обнаруживают сколько-нибудь значимой связи (Ковач, Халминова, 1973). Весьма противоречивые отношения обнаружены между силой нервной системы и экстраверсией-интроверсией как свойством темперамента. Согласно предположению Дж. Грея (Грей, 1968), обладатели сильной нервной системы, как менее активизированные, должны иметь экстравертированные черты темперамента, а слабой – интровертированные признаки. Однако экспериментальные данные ряда исследований (Mangan, Farmer, 1967; Zhorov, Yermolaeva-Tomina, 1972) не согласуются с этим предположением: сильные оказываются часто интровертами, а слабые – экстравертами. В. М. Русалов (Русалов, 1979) пытается эти несостыковки объяснить «парциальным характером методик определения традиционных свойств нервной системы, и прежде всего свойства силы» (С. 272).

Возможно, что экстраверсия-интроверсия определяются не только силой, но и подвижностью нервных процессов, а экстраверсию дает такое их сочетание, как большая сила нервной системы и высокая подвижность нервных процессов.

Обобщая полученные данные, В. Д. Небылицин (1968, цит. по: Небылицин, 1976) подчеркивал, что у параметра силы, как и у любого свойства нервной системы, отсутствует одностороннее распределение положительных (равно как и отрицательных) психофизиологических качеств вдоль континуума его поведенческих проявлений.

Вообще же вопрос о взаимосвязи традиционных свойств нервной системы и тех или иных сторон психической деятельности остается далеко не решен из-за отсутствия или противоречивого характера наблюдаемых связей по экспериментальным дан-

ным. Проявление темперамента в динамических аспектах поведения, группируемых и описываемых как темпераментные свойства, требует выстраивания четкой параллели между свойствами нервной системы и темпераментными свойствами. В настоящее время более или менее общепринятыми свойствами темперамента являются *активность* и *эмоциональность*. Решение вопроса о биологической значимости свойств нервной системы требует в первую очередь установления закономерностей влияния тех или иных свойств нервной системы на особенности *активности* и *эмоциональности* индивида, а также выявление механизма этой взаимосвязи.

Контрольные вопросы

1. В каких сторонах психики проявляются свойства нервной системы?
2. Дайте характеристику ситуаций, в которых эффективнее поведение индивидов со слабой нервной системой.
3. В каких случаях эффективнее поведение индивидов с сильной нервной системой?
4. Какова связь между силой нервной системы и экстраверсией-интроверсией?

Рекомендуемая литература

- Голубева Э. А. Индивидуальные особенности памяти человека: психофизиологическое исследование / Э. А. Голубева. – М. : Педагогика, 1980.
- Горожанин В. С. Максимальные скоростные показатели и некоторые свойства нервной системы // Вопросы психологии. – 1974. – № 3.
- Грей Д. А. Сила нервной системы, интроверсия, экстраверсия, условные рефлексы и реакция активации // Вопросы психологии. – 1968. – № 3.
- Гуревич К. М. Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы / К. М. Гуревич. – М. : Наука, 1970.
- Изюмова С. А. Свойства нервной системы передних и задних отделов мозга и произвольная память // Вопросы психологии. – 1976. – № 2.
- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Ильин Е. П. Психофизиологические основы физического воспитания и спорта / Е. П. Ильин. – Л. : ЦКВ ВНФ, 1972.
- Ильина М. Н. Время сосредоточения перед выполнением баскетболистами штрафных бросков // Психофизиологические особенности спортивной деятельности. – Л., 1975.
- Небылицин В. Д. Функциональные состояния нервной системы человека и ее основные свойства // Психофизиологические исследования индивидуальных различий. – М. : Наука, 1976.

- Русалов В. М. Биологические основы индивидуально-психологических различий / В. М. Русалов. – М. : Наука, 1979.
- Рождественская В. И. Функциональное состояние при монотонной работе и сила нервной системы // Проблемы дифференциальной психофизиологии / В. И. Рождественская, И. А. Левочкина. – М. : Педагогика, 1972. – Т. 7.
- Теплов Б. М. Новые данные по изучению свойств нервной системы человека // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1963. – Т. 3.
- Трубникова-Моргунова Р. С. Сопоставление продуктивности запоминания со свойствами нервной системы // Проблемы дифференциальной психофизиологии. – М. : Педагогика, 1977. – Т. 9.
- Умнов В. П. Психологические особенности формирования представлений о двигательных действиях как условие реализации метода наглядности в обучении (на материале физических упражнений) : автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Л., 1980.
- Kovač D. Is there a direct correlation between emotional stability and strength nervous processes? / D. Kovač, O. Halminova // Stud. Psychol. – 1973. – Vol. 15, № 4.
- Mangan C. L. Studies of the relationship between Pavlovian properties of higher nervous activity and western personality dimensions. The relationship of nervous strength and sensitivity to extraversion / C. L. Mangan, R. C. Farmer // J. Exp. Res. Pers. – 1967. – № 1.
- Zhorov P. A. Concerning the relation between extraversion and the strength of the nervous system / P. A. Zhorov, L. B. Yermolayeva-Tomina // Biological Bases of Individual Behavior. – New York, 1972.

2.6. Пути дальнейшего развития Павловской концепции темперамента

В настоящее время есть все основания говорить о том, что представление о свойствах нервной системы как биологических детерминантах темперамента спустя десятилетия послепавлковского развития оказалось в кризисном состоянии. Физиология ВНД и психофизиология так и не пришли к единому мнению ни о количестве свойств нервной системы, ни об их проявлении в особенностях поведения, ни о методах их выявления. В итоге теория темперамента, имеющая почти 2500-летнюю историю, так и не может быть эффективно применена на практике.

Основная трудность в становлении теории свойств нервной системы связана с невозможностью равнозначной идентификации основных нервных процессов возбуждения и торможения. Фундаментом же Павловской теории являлось представление

о существовании наряду с возбуждением как базового нервного процесса противоположного ему другого базового нервного процесса – торможения.

Необходимость отказа от классического представления на базовые нервные процессы назревала давно. Альтернативой здесь могли бы быть идея Н. Е. Введенского (1901) о том, что возбуждение и торможение – единый активный нервный процесс или представление о возбуждении и торможении как разных стадиях нейронального адаптационного процесса (Мурик, 2003; 2006).

Необходимость смены центральной парадигмы вытекает также из всего опыта отечественной дифференциальной психофизиологии. Многие психофизиологи указывали на невозможность равноценного исследования возбуждения и торможения. В. Д. Небылицин (1966), в частности, отмечал, что не ясно, «можно ли говорить о лабильности тормозного процесса как параметре, аналогичном и в определенном смысле симметричном параметру лабильности возбуждения» (С. 303). В этой связи Н. М. Пейсахов (1974) писал: «Приняв за основу воззрения Н. Е. Введенского, А. А. Ухтомского, П. К. Анохина на процесс торможения, дифференциальная психофизиология открыла бы возможность значительного сокращения количества изучаемых показателей, необходимых для оценки выраженности отдельных свойств и их сочетаний. Вместе с тем отпала бы необходимость в определении уравниваемости между возбуждением и торможением по каждому свойству, что привело бы к дальнейшему сокращению диагностических процедур. Пока же громоздкая система диагностирования является серьезным препятствием для внедрения многих теоретических положений дифференциальной психофизиологии в практику» (С. 21).

Когда характеризуется сила через работоспособность, то пределом работоспособности называется развитие охранительного (запредельного) торможения – процесса восстановления «функционального» вещества. Когда же характеризуется подвижность, то говорится о скорости развития и смены возбуждения и торможения, не уточняя при этом, о том же самом (запредельном) торможении идет речь или нет. Поскольку термин *торможение* используется без дополнительно уточнения, то есть все основания думать, что речь идет также о запредельном торможении

нии. То же самое о балансе. «Что касается уравновешенности нервной системы, то физиологической основой ее считалось хорошее соответствие между возбуждательным и тормозным процессами. Тормозной процесс, приостанавливая процесс возбуждения, не позволяет ему развиваться чрезмерно, что дает возможность нервным клеткам восстановиться» (Пейсахов, 1974. С. 13).

Б. М. Теплов и В. Д. Небылицин отмечали также, что уравновешенность не является рядоположным с силой и подвижностью свойством нервной системы. Согласно типологической концепции Б. М. Теплова–В. Д. Небылицина уравновешенность представляет собой вторичную характеристику, указывающую на соотношение силы торможения и силы возбуждения в нервной системе. Показатель их равновесия – баланс, лишь дополняет характеристику силы. Таким образом, речь о балансе возбуждения и торможения может идти только в том случае, если возможно измерить в сопоставимых величинах один и другой процессы. До сего дня так и не найдено достоверных методов оценки силы нервной системы по торможению. Следовательно, не возможна была объективная характеристика нервной системы и по балансу, т. е. уравновешенности. Однако такая характеристика индивидуальности производилась и производится, но что при этом характеризуется совершенно непонятно.

В. Д. Небылицин, анализируя результаты работ по изучению зависимости психических свойств человека от физиологических свойств его нервной системы, в 1963 г. писал, что «слабая сторона всех опубликованных работ, посвященных этой проблеме, состоит в том, что определение физиологических свойств нервной системы производится далеко не с той степенью точности, надежности и достоверности, как это было бы необходимо» (цит. по: Небылицин, 1976. С. 134). И причину этого он видел в «том, что само учение о свойствах нервной системы и экспериментальных методах их определения не является в настоящее время чем-то законченным и научно обоснованным» (Там же. С. 134–135). Сегодня, спустя 40 лет после опубликования данных мыслей В. Д. Небылицина, можем ли мы сказать, что учение о свойствах нервной системы стало более «законченным и обоснованным»? Вряд ли. Об этом пишет и Е. П. Ильин (2001): «Пока мы не ушли

далеко от той классификации свойств нервной системы, которая была предложена И. П. Павловым» (С. 111).

Нам же представляется, что в настоящее время теория свойств нервной системы стала еще более запутанной и размытой, причем настолько, что у стороннего наблюдателя могут возникнуть сомнения вообще в ее научности. Достаточно простая идея объяснить темперамент определенной выраженностью врожденных свойств нервной системы: силы, уравновешенности и подвижности разрослась в чрезвычайно аморфное представление, в котором позиционируется неопределенное количество свойств и критериев свойств (доходящее до 12), разделенных на первичные и вторичные, общие и частные, условные и безусловные, «внутренние» и «наружные» и т. п. Ни о каком консенсусе данных гипотез или тенденции к этому сегодня не может быть и речи. В итоге, ничего нового кроме сомнения в «законченности и обоснованности» идеи Павлова за многие десятилетия, прошедшие после его смерти, мы так и не получили. Сегодня мы не можем с уверенностью сказать ни о количестве свойств нервной системы, определяющих темперамент, а также ничего определенного об их физиологической основе и о точных методах их определения.

Одной из основных научных задач, решаемых И. П. Павловым, был поиск индивидуальных и типических особенностей протекания *нервных процессов*, которые бы предопределяли особенности динамики поведения целого организма в процессе приспособления к меняющимся условиям окружающей среды. Прежде чем подойти к изучению индивидуальных особенностей протекания *нервных процессов*, необходимо бы доподлинно знать, что собой представляют *нервные процессы*, предопределяющие психическую (поведенческую) деятельность, а уже потом исследовать их индивидуальные особенности. В Павловские времена считалось неоспоримым, что *основными нервными процессами* являются *возбуждение* и *торможение*, хотя точного нейронального механизма *возбуждения* и *торможения* не было известно. Однако априори предполагалось, что если есть поведенческое возбуждение и торможение, активация и угнетение вегетативных функций, то должен быть и их механизм. Сегодня вряд ли есть основания говорить, что мозговой механизм торможения каких-либо поведенческих реакций обязательно связан с развитием

тормозных процессов в нервной системе. Психофизиология и физиология ВНД пока не знают доподлинно механизма ни одного поведенческого акта, в том числе природы разных форм реагирования на одни и те же раздражители.

Выделив и описав *силу* как свойство нервной системы, И. П. Павлов пытался применять ее как для характеристики *возбуждения*, так и *торможения*. Многолетние исследования силы возбуждательного и тормозного процессов, однако, так и не позволили И. П. Павлову дать четкого определения, что же такое за свойство нервной системы эта *сила*. Если определять *силу* как показатель «работоспособности, выносливости» нервных клеток при воздействии на них повторяющихся или сверхсильных раздражителей (т. е. как показатель способности нервных клеток противостоять развитию в них *запредельного торможения*), что часто делал Павлов, то тогда более или менее понятно, что такое *сила возбуждения*, но что такое *сила торможения* при этом не совсем ясно. Если это показатель работоспособности заторможенного (неактивного) состояния клетки, то можно ли в этом случае говорить о выносливости, и нужна ли нервной клетке вообще выносливость, чтобы быть заторможенной (неактивной) и тратится ли на это «раздражимое вещество». Непонятно также, на клеточном уровне *запредельное торможение* это то самое *торможение*, что и *основной нервной процесс* или это другой вид торможения. Если *запредельное торможение* по механизму тождественно *торможению* – одному из *основных нервных процессов*, то получается, что нервная система, сильная по торможению, обладает клетками, способными длительное время находиться в *запредельном торможении*. Однако И. П. Павлов животных, у которых отчетливо и длительное время проявлялось *запредельное торможение*, относил к слабому типу.

Таким образом, послепавловское развитие физиологии вплоть до сегодняшних дней, так и не позволило понять материальные основы *силы по торможению*, а также выявить клеточные и поведенческие индикаторы этого свойства (Ильин, 2002). В настоящее время, говоря о сильной нервной системе, как правило, имеют в виду способность выдерживать длительные нервно-психические нагрузки.

Большие сложности имеют место также при попытке выявить характер влияния свойств нервной системы на поведение. И. П. Павлов не раз говорил о почти непреодолимой трудности определения темперамента по поведению. В его лабораториях было показано, что тип нервной системы (тип темперамента) может по-разному проявляться в поведении в зависимости от среды, в которой рос и воспитывался индивид. Если среда так сильно влияет на проявление темперамента, тогда большая или меньшая корреляция между врожденными свойствами нервной системы и поведением должна быть у новорожденных и в раннем возрасте. Однако как показали исследования темперамента в раннем периоде у щенков, прямой связи между свойствами нервной системы и поведением нет и у них (Трошихин, 1952). Отмечалось, что у щенков нескольких месяцев моторная подвижность не соответствует подвижности нервных процессов. Могли встречаться щенки, имеющие наивысшую подвижность нервных процессов, судя по данным экспериментальных тестов, но малоактивные в поведении.

Если типичные картины поведения особей не являются прямыми и однозначными показателями определенных свойств нервной системы даже в раннем постнатальном периоде, то, может, вообще отказаться от исследования свойств нервной системы и их комбинаций (типов), а перейти, как это делают психологи, к изучению сложившихся форм поведения. Ведь если и у молодых организмов свойства нервной системы однозначно не проявляются в особенностях динамики поведения, то не логично ли поставить вопрос, а имеют ли вообще свойства нервной системы отношение к темпераменту, поскольку и в раннем возрасте, когда среда еще не успела внести свой отпечаток на проявление свойств нервной системы, нет однозначной взаимосвязи между темпераментом и поведением. Если же свойства нервной системы все-таки критически важны для темперамента, то в чем может быть дело, чем может объясняться такая низкая проявляемость врожденных особенностей нервной системы в поведении? Один из возможных ответов на данный вопрос может быть такой: а корректны ли были методики, которые использовались для выявления свойств нервной системы? Но, методы, использовавшиеся в Павловской школе, были разработаны на основе многолетнего (десятилетия) опыта изучения проблемы темперамента под углом

Павловского же понимания свойств нервной системы и в этом отношении они вряд ли могут быть некорректными. Неадекватными же методы могут быть только в том случае, если природа и структура свойств нервной системы иная, чем это представлялось И. П. Павлову и его сторонникам, под которые и разрабатывались эти методы.

О том что, вопрос о свойствах нервной системы, имеющих отношение к темпераменту, в Павловской школе окончательно не был решен, говорилось не раз Б. М. Тепловым (1962) и В. Д. Небылицыным (1966). Нам также представляется (Мурик, 2003 б), что проблема взаимосвязи темперамента и врожденных особенностей нервной системы, именуемых свойствами, за прошедшие после смерти Павлова 70 лет мало продвинулась вперед и ждет еще своего окончательного решения.

На каком пути тогда возможно ее продуктивное развитие? Существовавший до сих пор путь оказался неэффективным, и идти по нему дальше, очевидно, не имеет никакого смысла. Основная идея о свойствах нервной системы, как биологических детерминантах, темперамента до сих пор развивалась в русле классического понимания процессов и явлений, разворачивающихся в нервной системе. Согласно этому пониманию базовыми рядоположными нервными процессами, как уже говорилось, являются *возбуждение* и *торможение*. Поиск врожденных свойств нервной системы и шел всегда в контексте выявления врожденных особенностей возникновения, течения и прекращения *возбуждения* и *торможения*.

В последние годы начало формироваться другое понимание существа явлений, разворачивающихся в нервной системе (Мурик, 2003 а; 2004; 2006), где нет места для механистических (кибернетических) актов возбуждения (включения) и торможения (выключения), а нервная система представляется как совокупность живых клеток, специфическим образом адаптирующихся к раздражителям и неблагоприятным условиям среды. Текущее состояние нервной клетки с этих позиций есть функция производная от степени напряжения ее адаптационных возможностей. Внешнее проявление разного напряжения клеточных адаптационных механизмов и выражается в виде *возбуждения* или *торможения*.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные корни кризисного состояния теории И. П. Павлова о свойствах нервной системы?
2. На каком пути возможно эффективное развитие типологии И. П. Павлова?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Мурик С. Э.* К проблеме функционального состояния нейронов мозга // Материалы XIX Съезда физиологического общества им. И. П. Павлова. – Екатеринбург, 2004.
- Мурик С. Э.* Общие нейрональные механизмы мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск, 2006.
- Мурик С. Э.* О функциональном состоянии нейронов головного мозга // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2003 г. – № 7.
- Мурик С. Э.* Типология И. П. Павлова и перспективы ее развития // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : сборник научных трудов. – Иркутск, 2003 г.
- Небылицин В. Д.* Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.
- Небылицин В. Д.* Психофизиологические исследования индивидуальных различий / В. Д. Небылицин. – М. : Наука, 1976.
- Пейсахов Н. М.* Саморегуляция и типологические свойства нервной системы / Н. М. Пейсахов. – Казань, 1974.
- Трошихин В. А.* Групповое изучение типологических свойств нервной системы у щенят // Труды Ин-та физиологии им. И. П. Павлова. – Л., 1952. – Т. I.

Часть 3. НОВЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ТЕМПЕРАМЕНТА ЧЕРЕЗ СВОЙСТВА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

3.1. Основные нервные процессы, как функции производные от состояния механизмов клеточной адаптации

В качестве одной из альтернатив классическому представлению о возбуждении и торможении как основным нервным процессам давно существует точка зрения Н. Е. Введенского (1901, цит. по: Введенский, 1951), которую он изложил в так называемой *теории парабиоза*. Слово *парабиоз* (*parabiosis*; греч. *para* (около) + *biosis* (жизнь)) буквально может быть переведено как «околожизнь», т. е. состояние между жизнью и смертью. *Парабиоз* обычно определяется как состояние возбудимой ткани, возникающее под влиянием сильных раздражителей и характеризующееся нарушением проводимости и возбудимости (Большая медицинская энциклопедия, 1983). Данное состояние развивается при действии на возбудимые ткани самых различных раздражителей: нервных импульсов, ядов, лекарств в больших дозах, механических, электрических и других стимулов. В функциональном отношении *парабиоз* характеризуется постепенным развитием угнетения (депрессии) функциональных свойств.

Одним из наиболее известных способов оценки функциональных свойств является наблюдение за сокращением (частотой и амплитудой) мышцы лягушки в ответ на раздражение нерва, иннервирующего эту мышцу (рис. 16). При воздействии на нерв парабиозитирующим фактором между мышцей и раздражающими электродами различают три последовательные стадии развития парабиоза: уравнительную, парадоксальную и тормозную. В первую стадию (уравнительную) сильные раздражители дают такую же реакцию мышцы, как и умеренные. Во вторую стадию

(парадоксальную) умеренные раздражители дают большую реакцию, чем сильные. Наконец, в третью (тормозную) стадию при раздражении нерва ответа мышцы нет ни на слабые, ни на сильные раздражители. Именно третья стадия реагирования нерва на раздражители наиболее точно соответствует понятию *парабиоза* в чистом смысле этого слова: «Когда это состояние развилось вполне, нерв представляется утратившим свои основные свойства: раздражительность и проводимость, – он сходен с умершим нервом» (Введенский, 1951. С. 572). И далее: «К парабиозу же неизбежно приводят самые разнообразные агенты при известной силе и продолжительности их действия, прежде чем они вызовут его окончательную смерть» (С. 573). Таким образом, собственно парабиозом («околожизненным» состоянием) является только третья стадия. Поскольку именно она наиболее точно соответствует понятию *parabiosis*.

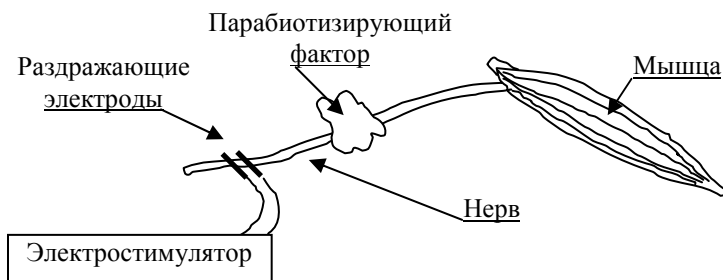


Рис. 16. Схема опытов Н. Е. Введенского

Н. Е. Введенский сравнивал *парабиоз* нерва с *остановленной волной возбуждения* и обозначил такое состояние как *местное неколебательное возбуждение*. А. А. Ухтомский (1950) именовал его как *стационарное возбуждение*. Обычное возбуждение – нервный импульс по электрографическим данным (при расположении регистрирующего активного электрода снаружи волокна) представляет кратковременное (0,5–2 мс) негативное колебание потенциала. Парабиотическое же состояние, именуемое как *стационарное возбуждение*, также имеет негативное отклонение, однако длящееся минуты и десятки минут.

Регистрация электрического потенциала в парабиотизируемом участке показала сложный характер его изменений по мере развития парабиоза (рис. 17).

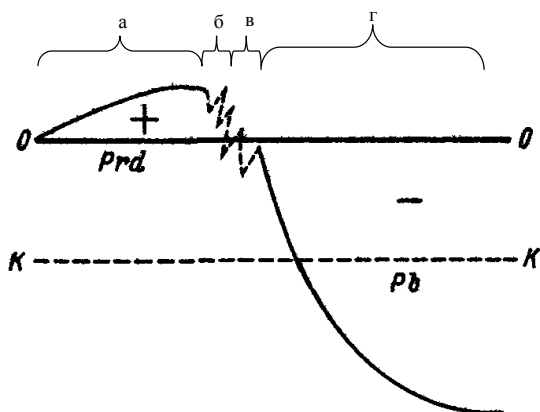


Рис. 17. Общая схема электрических состояний нерва, ведущих к развитию парабиоза (Н. Е. Введенский, 1901), с добавлениями и комментариями автора настоящего пособия: плюс – электропозитивность, продромическая фаза (Prd), минус – негативность, фаза торможения (наступление собственно парабиоза (Pb)); в средней части – фаза колебания нервного тока; К-К – уровень негативности, когда наступает полная непроводимость и невозбудимость; О-О – исходный уровень электрического потенциала; а – электропозитивная фаза без нервных импульсов, б – электропозитивная фаза с нервными импульсами; в – электронегативная фаза с нервными импульсами; г – электронегативная фаза без нервных импульсов

В отличие от ПД (рис. 11) картина электрических явлений, имеющая место при развитии парабиоза (рис. 17), регистрируется при размещении регистрирующих электродов снаружи возбудимого образования: одного в парабиотизируемом участке, другого на расстоянии от него.

Состояние *парабиоза* рассматривалось Н. Е. Введенским в качестве физиологического механизма одного из двух основных нервных процессов – *торможения*. Развивая это представление, Н. Е. Введенский настаивал на том, что *парабиотическое торможение* – такой же активный процесс, как и возбуждение, если

не более активный, и категорически был против того, чтобы рассматривать его как неблагоприятное состояние функционального утомления. В целом *парабиоз* Н. Е. Введенский представлял как адаптивную реакцию клеточного и системного уровня. «Парабиоз нерва должен быть признан всеобщей реакцией его на самые разнообразные воздействия...» (Там же. С. 573).

Однако совершенно непонятно, почему состояние близкое к гибели (околожизненное) должно использоваться природой в качестве рабочего механизма торможения как основного нервного процесса? Подход Н. Е. Введенского делает *торможение* и *возбуждение* напрямую зависящими от наличия в нервной системе парабиотицизирующих раздражителей, т. е. приводящих нервные клетки в состояние, близкое к смерти. В итоге *теория парабиоза* как механизма торможения не получила признания.

Другой альтернативой классическому представлению о существовании процессов, разворачивающихся в нервной системе, может быть концепция С. Э. Мурика (2003 а; 2004; 2006). Данная точка зрения, назовем ее *адаптационной теорией* основных нервных процессов, представляет собой творческое развитие концепции Н. Е. Введенского о парабиозе и основано на переосмыслении с современных позиций экспериментальных фактов и закономерностей, полученных Ленинградской физиологической школой Н. Е. Введенского–А. А. Ухтомского–Л. Л. Васильева.

Н. Е. Введенским и его последователями не раз отмечалось, что все раздражители действуют на нервные клетки и их элементы принципиально сходно. Реакция имеет однотипную картину – сначала возникает антипарабиотическая (продромическая) электропозитивная стадия (рис. 17, а), затем период импульсного возбуждения (рис. 17, б, в) и, наконец, парабиотическое торможение (рис. 17, г). Разница заключается в выраженности (длительности) этих периодов. При действии некоторых раздражителей (анод постоянного тока, Ca^{2+} , опиаты, тепло) антипарабиотическая фаза очень выражена, при действии других (эфир, катод постоянного тока) чрезвычайно кратковременна. В последнем случае, напротив, относительно быстро развивается *парабиотическое торможение*.

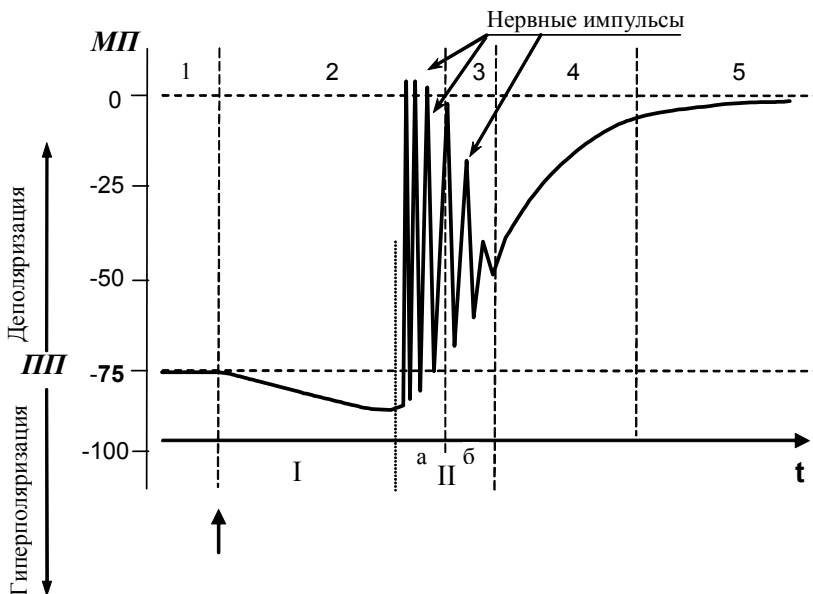


Рис. 18. Схематическое изображение закономерного изменения МП нервной клетки при длительном действии на нее раздражителей (Мурик, 2003 а). По вертикальной оси отложен уровень мембранного потенциала (МП) в милливольтках. ПП – уровень потенциала покоя, равный -75 мВ. Маленькой стрелкой помечено начало действия раздражителя. Арабскими цифрами обозначены ФС: 1 – покой, 2 – период повышенной работоспособности, 3 – утомление, 4 – переутомление, 5 – смерть; римскими цифрами: I – период превосходного метаболического и ФС; II – период импульсной активности или возбуждения: I а – возбуждение на фоне хорошего и I б – плохого функционального и метаболического состояния

Сопоставление указанных изменений электрического потенциала, получаемых внеклеточно макроэлектродным методом, с данными внутриклеточных микроэлектродных исследований показали, что антипарабиотическая фаза, отличающаяся позитивным отклонением уровня постоянного потенциала, характеризуется гиперполяризацией, тогда как негативный период и парабиотическое торможение – деполяризацией МП. Иначе говоря, действие любых факторов сопровождается закономерными изменениями МП (рис. 18): первоначально имеет место гиперполяризация (рис. 18, период I), которая постепенно (в одних случаях

быстрее, в других – медленнее) сменяется деполяризацией МП. Период импульсного возбуждения начинается еще при гиперполяризации МП, когда гиперполяризация начинает уменьшаться (рис. 18, период Па) и продолжается при деполяризации (рис. 18, период Пб) до определенного уровня (рис. 17, период 4), когда генерация нервных импульсов становится невозможна.

Таким образом, в ответ на действие любых раздражителей нервные клетки и их элементы сначала гиперполяризуются, затем на спаде гиперполяризации начинают генерировать нервные импульсы. Далее МП становится ниже ПП, т. е. происходит деполяризация клеточных мембран. На фоне деполяризации нервные импульсы генерируются еще какое-то время клетками, однако их частота по мере все большей деполяризации становится все меньше, а амплитуда ниже, пока они совсем не прекратятся (рис. 18, периоды 3, 4). Именно этот тип торможения Н. Е. Введенский называл *парабиотическим* (рис. 17, период Pb), а состояние *парабиозом*. И. П. Павлов данное состояние именовал *запредельным торможением*. Торможение импульсной активности на фоне значительной деполяризации МП может также называться просто как *деполяризационное торможение*. Картина изменения МП, показанная на рис. 17, может быть получена, как и на рис. 10, с помощью активного электрода, размещенного внутри возбудимого образования.

М. И. Сологуб (1985) показано, что наибольшую частоту нервных импульсов клетка способна генерировать, находясь в гиперполяризованном состоянии. По мере уменьшения МП *лабильность* все больше падает, пока нейрон вообще не утратит способность генерировать нервные импульсы. Это указывает на то, что *работоспособность* нейрона зависит от уровня МП: чем выше уровень МП, тем выше его *работоспособность*.

Н. Е. Введенский, как уже говорилось, не считал, что деполяризационное торможение отражает метаболическое истощение типа утомления. Он считал его активным рабочим состоянием, рядоположным с возбуждением. Сегодня можно говорить с уверенностью, что это было его большой ошибкой, не позволившей его последователям и физиологии в целом увидеть в стадиях парабиоза, истинно адаптационных явлений, а в состоянии парабиотического торможения – развития крайнего неблагоприятного

состояния возбудимого образования типа метаболического истощения или срыва адаптации (Мурик, 2004; 2006). В настоящее же время является очевидным фактом, что длительное нахождение нейрона в деполяризованном состоянии (состоянии парабактериотического торможения) активирует механизм запрограммированной смерти (апоптоза) и приводит клетку к некрозу, т. е. к гибели. Иначе говоря, *деполяризованное (парабиотическое) торможение* на самом деле околожизненное состояние, отражающее истощение адаптационных возможностей возбудимого образования и нежелательное для нервных клеток.

Сегодня также есть все основания рассматривать разные стадии парабактериоза, проявляющиеся закономерным образом в уровне МП, как разные стадии адаптивного процесса (Мурик, 2003 а, 2004, 2006). Первоначально все раздражители вызывают гиперполяризацию МП (антипарабиотическая, продромическая стадия по Н. Е. Введенскому). При этом активируются внутриклеточные анаболические процессы и, как следствие, повышается устойчивость нейронов к неблагоприятным факторам (Насонов, 1959). Судя по состоянию биохимических систем и характеру адаптационных возможностей, можно говорить, что гиперполяризация МП (*гиперполяризованное торможение*) отражает мобилизацию внутриклеточных адаптационных механизмов и повышение адаптационных возможностей клетки, т. е. развитие превосходного метаболического, а соответственно, и ФС (рис. 18, период I).

В антипарабиотической стадии Н. Е. Введенского можно выделить два периода: период гиперполяризации без импульсной активности (рис. 17, а; рис. 18, прериод I) и период гиперполяризации с импульсной активностью (рис. 17, б; рис. 18, период IIа). Возбуждение, возникающее на фоне гиперполяризации МП, имеет вид *постгиперполяризованной отдачи* (рис. 19). Нервный импульс (ПД) в системе адаптивных реакций нервных клеток представляется как способ мобилизации *межклеточного (системного) механизма адаптации*, когда только *внутриклеточного механизма* оказывается недостаточно. Чем быстрее под действием того или иного раздражителя происходит истощение внутриклеточных механизмов адаптации, тем скорее нервная клетка начнет генерировать нервные импульсы, т. е. перейдет из стадии

гиперполяризационного молчания (торможения) в стадию *гиперполяризационного возбуждения*. Поскольку уровень МП при этом не опускается ниже уровня ПП, то возбуждение в виде постгиперполяризационной отдачи (*гиперполяризационное возбуждение*) представляет собой *возбуждение на фоне еще достаточно хорошего метаболического, а соответственно и функционального состояния нейрона*. В связи с этим необходимо добавить, что классическое изображение нервного импульса (ПД, рис. 10), возникающего в ответ на раздражение, не совсем верно. В нем отсутствует гиперполяризационная волна, предшествующая ПД. Такой вид, как на рис. 10, ПД имеет при относительно плохом метаболическом и ФС, которое присутствует, по всей видимости, чаще всего в условиях эксперимента по внутриклеточной регистрации потенциала. Правильное изображение ПД должно быть как на рис. 19.

Генерируя нервные импульсы, нейроны активируют нейрональные цепи поведенческих и вегетативных адаптивных реакций. Генерация нервных импульсов сопровождается дополнительным расходом нервными клетками энергетических и пластических ресурсов, и в случае длительного возбуждения из-за неразрешаемости адаптивных проблем через поведенческие и вегетативные реакции может наступить их метаболическое истощение, что выразится в снижении МП ниже уровня ПП, т. е. развитии деполяризационных процессов. Какое-то время нервные клетки еще способны при этом генерировать нервные

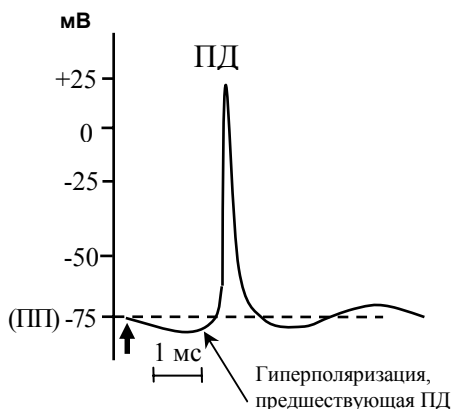


Рис. 19. Правильное изображение ПД (нервного импульса) нервной клетки. Сравни с рис. 10 и 15. Реагирование нервной клетки ПД (нервным импульсом) на раздражение при хорошем ФС имеет вид постгиперполяризационной отдачи. Жирной стрелкой отмечен момент раздражения. Остальные обозначения как на рис. 10 и 15

импульсы, но это уже будет *возбуждение на фоне плохого метаболического*, а соответственно и ФС (рис. 18, период Пб). В целом нервная система при *деполяризационном возбуждении* (возбуждении на фоне деполяризации МП) оказывается еще более активирована, чем при наличии только *гиперполяризационного возбуждения*. Это может включить дополнительные нейрональные ансамбли в решение адаптационных задач, возникших перед многоклеточным организмом. Скорость перехода от *гиперполяризационного* возбуждения к *деполяризационному* будет зависеть от нейрональных внутриклеточных метаболических резервов.

Наконец, длительное нахождение в состоянии *деполяризационного возбуждения* рано или поздно приведет к почти полному истощению внутриклеточных метаболических резервов, что выразится в еще более значительном снижении уровня МП, приближении его к нулю и неспособности клетки вообще генерировать нервные импульсы. Прекращение генерации нервных импульсов на фоне углубления деполяризации (*деполяризационное торможение*) отражает развитие очень плохого метаболического и, соответственно, ФС. Показано, что деполяризация МП активизирует целый ряд патогенетических внутриклеточных процессов вплоть до *апоптоза* (запрограммированной смерти). Поэтому длительное нахождение нейрона в состоянии *деполяризационного торможения* неминуемо приведет клетку к гибели. Скорость перехода нейрона из состояния *деполяризационного возбуждения* в состояние *деполяризационного торможения* и развитие *апоптоза* также определяется внутриклеточными метаболическими резервами.

Таким образом, процессы (явления), разворачивающиеся в нервной системе при действии раздражителей, можно рассматривать как клеточные адаптивные (приспособительные) реакции, через которые закономерным образом проходит любая нервная клетка. Скорость перехода от одной стадии к другой будет определяться внутриклеточными адаптационными резервами, что и будет характеризовать такое свойство нервной системы, как *сила*.

Возбуждение и торможение с позиции данного представления есть разные стадии единого адаптационного процесса. При этом может быть выделено два типа возбуждения: *гиперполяризационное* и *деполяризационное*, отражающие соответственно –

относительно хорошие и плохие текущие адаптационные возможности нейрона и два типа торможения (как состояний, характеризующихся отсутствием возбуждения в виде нервных импульсов): гиперполяризационное и деполяризационное, отражающие, соответственно, очень хорошие (превосходные) и очень плохие текущие адаптационные возможности нервных клеток.

При действии раздражителей данные стадии закономерным образом сменяют одна другую, отражая все большее истощение адаптационных резервов. Сначала клетки отвечают гиперполяризационным торможением, затем гиперполяризационным возбуждением, далее деполяризационным возбуждением и, наконец, деполяризационным торможением, которое можно рассматривать как состояние срыва адаптации. Скорость смены данных состояний будет характеризовать общие адаптационные возможности нейрона и одновременно такое Павловское свойство, как сила.

Таким образом, такое свойство нервной системы, как сила определяется адаптационными ресурсами нервных клеток: скорость их истощения и будет показателем силы. Возбуждение и торможение в этом смысле не есть самостоятельные нервные процессы, а функции, производные от текущих адаптационных возможностей нейрона, поэтому сами по себе они не могут характеризовать никакое иное свойство помимо силы, причем показателем силы будет не их выраженность, а скорость смены одного типа другим.

С этих позиций утрачивает какой-либо самостоятельный смысл свойство уравновешенности. Преобладание какого-либо из процессов (одного из двух типов торможения или одного из двух типов возбуждения) говорит лишь о нахождении нервной системы в одной из адаптивных стадий, т. е. характеризует силу и одновременно текущее ФС нервной системы.

Также бессмысленно исследовать подвижность возбуждения и торможения. Скорость смены одного из видов торможения одним из видов возбуждения и наоборот будет лишь характеризовать скорость метаболического истощения или восстановления нейрона, т. е. опять же силу.

А вот свойство *подвижность* в понятии *лабильность* имеет право на существование. Термин *лабильность* в нейрофизиологию ввел также Н. Е. Веденский. Как уже говорилось, под ла-

бильностью он понимал скорость возникновения, протекания и прекращения элементарных нервных процессов. Данная характеристика может быть использована при описании нервных импульсов (ПД): чем быстрее развивается и прекращается нервный импульс, тем выше лабильность возбудимого образования. Лабильность, в понимании Н. Е. Введенского, может быть оценена по максимальной частоте нервных импульсов, которую клетка способна генерировать. Показано (Сологуб, 1985), что лабильность зависит как от электрических (кабельных) свойств нервных проводников, так и от уровня МП, который как вытекает из представленной выше теории, в свою очередь, зависит от текущего метаболического (читай адаптивного) состояния. Поэтому свойство *лабильность* хотя и может рассматриваться как относительно самостоятельное, но его проявление будет сильно колебаться в зависимости от текущего ФС субъекта, зависящего, в свою очередь, от силы нервной системы.

Контрольные вопросы

1. Что такое парабиоз?
2. Почему парабиотическое торможение можно называть стационарным возбуждением?
3. Считал ли Н. Е. Введенский парабиоз – состояние близкое к гибели нейронов, неблагоприятным функциональным состоянием типа утомления?
4. Как называется электропозитивная фаза при развитии парабиоза и что происходит с уровнем МП в эту фазу?
5. Какова лабильность и устойчивость нейронов к неблагоприятным факторам при гиперполяризации МП?
6. От чего зависит скорость перехода нейрона из периода гиперполяризационного возбуждения в период деполяризационного возбуждения?
7. Сравните по метаболическому и ФС гиперполяризационное и деполяризационное торможение.
8. Имеются ли объективные данные, чтобы процессы, разворачивающиеся в нервной системе при действии раздражителей, рассматривать как клеточные адаптивные (приспособительные) реакции?
9. Назовите последовательные адаптивные стадии, через которые проходит нервная клетка при действии раздражителей.
10. Дайте определение свойству сила с адаптационной точки зрения.

Рекомендуемая литература

- Введенский Н. Е. Возбуждение, торможение и наркоз : избранные произведения. Ч. 2 / Н. Е. Введенский. – Л. : Изд-во АН СССР, 1951.
- Мурик С. Э. К проблеме функционального состояния нейронов мозга // Материалы XIX съезда физиологического общества им. И. П. Павлова. – Екатеринбург, 2004.
- Мурик С. Э. Общие нейрональные механизмы мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск, 2006.
- Мурик С. Э. О функциональном состоянии нейронов головного мозга // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2003 а. – № 7.
- Мурик С. Э. Типология И. П. Павлова и перспективы ее развития // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : сборник научных трудов. – Иркутск, 2003 б.
- Насонов Д. Н. Местная реакция протоплазмы и распространяющееся возбуждение / Д. Н. Насонов. – Л., 1959.
- Ухтомский А. А. Собрание сочинений. Т. 1 / А. А. Ухтомский. – Л., 1950.

3.2. Сила нервной системы как характеристика адаптационных возможностей нервных клеток

В Павловской концепции типов ВНД врожденной основой различий индивидов в поведении являются индивидуальные особенности *свойств нервной системы*. В качестве важнейшего (базового) свойства выступает *сила*. Причем когда в данной концепции говорится о силе, то имеется в виду сила возбуждения и сила торможения. Имеются ли у нас сегодня основания вслед за И. П. Павловым говорить таким же образом?

В 1962 г. Б. М. Теплов писал: «Сила нервной системы характеризуется прежде всего пределом работоспособности нервных клеток, т. е. способностью их выдерживать длительное и концентрированное возбуждение или действие очень сильного раздражителя, не переходя в состояние *запредельного торможения*. Предел работоспособности нервных клеток характеризуется, следовательно, порогом наступления *запредельного торможения*» (цит. по: Теплов, 1985. С. 176). А как определять с этих позиций силу по торможению? Как способность выдерживать длительное концентрированное торможение? Пределом работоспособности в этом случае должен быть порог окончания *запредельного торможения*. Но чем оно заканчивается, *запредельное торможение*?

Если по И. П. Павлову *запредельное торможение* следствие истощения раздражимого вещества, то, что должно истощиться, чтобы наступил предел *запредельного торможения*?

Сегодняшние электрофизиологические и биохимические данные свидетельствуют о том, что в состоянии типа *запредельного торможения* мембрана клеток сильно *деполяризуется*, но длительное нахождение в деполяризованном состоянии приводит к активации в клетках механизма «запрограммированной смерти» (апоптоза). Получается, что длительное продуцирование *запредельного торможения* неминуемо ведет нейроны к гибели. С этих позиций сила по *запредельному торможению* может быть оценена по скорости наступления смерти нейронов, находящихся в состоянии *запредельного торможения*. Чем быстрее наступает при этом гибель нейронов, тем «слабее торможение» в нервной системе. Но в этом случае очевидно, что *запредельное торможение* никак не может быть одним из базовых нервных процессов, рядоположным с возбуждением. *Запредельное торможение* – это состояние, отражающее развитие чрезвычайно плохого метаболического состояния нервной клетки.

Н. Е. Введенский данный тип торможения не признавал за особый нервный процесс. Он считал его разновидностью (стадий) возбуждения и именовал его стационарным, неколеблущимся возбуждением или специальным термином – *парабиоз*, т. е. околожизненное состояние. Хотя и не считал его неблагоприятным типа утомления или нервного истощения. Сегодня же мы с полной уверенностью можем сказать, что и *парабиоз* и *запредельное торможение* это одно и то же явление, отражающее неблагоприятное функциональное и метаболическое состояние, связанное с энергетическим истощением нервных клеток. А выявляемая по устойчивости к длительному *запредельному торможению* «сила торможения» демонстрирует лишь способность нейронов противостоять неблагоприятному состоянию, т. е. их адаптационные возможности или резервы. Нейроны со слабыми адаптационными резервами скорее погибнут и тем самым будут демонстрировать слабость нервной системы.

Таким образом, способность длительное время находиться в состоянии *запредельного торможения* и не погибнуть демонстрирует не что иное, как адаптационные возможности нервных

клеток. Адаптационные способности нейронов определяют не только возможность находиться в состоянии *запредельного торможения*, но и скорость наступления самого запредельного торможения. Еще И. П. Павлов говорил, что скорость наступления запредельного торможения лимитируется запасом и скоростью расходования «раздражимого вещества». Сегодня с уверенностью можно говорить, что таким «раздражимым веществом», истощение которого приведет к *запредельному торможению*, а, по сути, к состоянию типа деполяризационного блока или парабриоза Введенского, является содержание макроэргических соединений (в первую очередь АТФ). Чем быстрее расходуются энергетические запасы клетки и чем медленнее они восстанавливаются, тем быстрее при возбуждении будет развиваться это состояние, т. е. *запредельное торможение*.

В настоящее время можно с уверенностью говорить, что реагирование клеток на раздражители должно рассматриваться в контексте адаптивной реакции, в которой можно выделить несколько стадий, некоторые из которых сопровождаются импульсной активностью или возбуждением, а некоторые – нейрональным «молчанием», принимаемым за торможение как нервный процесс. Согласно развиваемой нами теории (Мурик, 2003, 2004), известные два вида «торможения»: *гиперполяризационное* и *деполяризационное* отражают разные степени нейронального адаптивного напряжения (стресса). В первом случае (рис. 18, период 1) имеет место мобилизация внутриклеточных адаптивных резервов и развитие превосходного метаболического состояния во втором (рис. 18, период 4) – истощение адаптивных резервов.

Если ставить вопрос о пределе работоспособности по торможению, то пределом силы *деполяризационного (запредельного) торможения* является наступление гибели нейронов, пределом *гиперполяризационного торможения* – возникновение импульсной активности. Таким образом, критериями работоспособности по торможению должны быть время нахождения в состоянии *гиперполяризационного торможения* без генерации ПД и время нахождения в *деполяризационном торможении* без активации апоптоза.

Период возбуждения включает в себя две стадии адаптации: *гиперполяризационное возбуждение*, отражающее хорошее мета-

большое и адаптационное состояние (рис. 18, Па) и *деполяри- зационное возбуждение* – возбуждение уже на фоне развития плохого метаболического состояния и истощения внутриклеточ- ных адаптационных ресурсов (рис. 18, Пб). Предел работоспо- собности по *гиперполяризационному возбуждению* – наступление *деполяризационного возбуждения*. Предел работоспособности по *деполяризационному возбуждению* – возникновение *запредельно- го (деполяризационного) торможения*.

Любой из четырех показателей характеризует силу нервной системы. Низкая скорость наступления запредельного торможения, скорее всего, будет сочетаться со способностью относительно длительное время находиться в гиперполяризованном состоянии без генерации ПД и в состоянии запредельного (деполяриза- ционного) торможения без активации апоптоза и будут характеризовать сильную нервную систему. Напротив, относительно быстрая смена данных адаптационных периодов будет говорить о слабости нервной системы.

С позиции развиваемой теории, процессы, разворачиваю- щиеся в нервной системе при действии раздражителей, отражают разные стадии клеточной адаптации. Соответственно, различные формы возбуждения (местное, импульсное типа ПД) и торможения (гиперполяризационное, деполяризационное) есть ни что иное, как внешнее проявление различных стадий этой адаптации. При этом любая нервная клетка проходит через одни и те же пе- риоды (рис. 18): гиперполяризацию (гиперполяризационное тор- можение) – гиперполяризационное возбуждение – возбуждение на фоне деполяризации – деполяризационное торможение. Чем слабее нервная клетка, тем быстрее она проходит эти стадии, тем быстрее наступает адаптационное истощение, приближающее ее к гибели. Последняя стадия – *деполяризационное торможение*, выражает, таким образом, адаптационное истощение или срыв клеточной адаптации. Поэтому *сила* нервной системы это – об- щая характеристика адаптационных возможностей нервных кле- ток. Чем больше адаптационные резервы нервных клеток, тем сильнее будет нервная система, тем менее в ней будет выражено как *запредельное торможение*, так и *деполяризационное возбуж- дение*. Соответственно сила нейронов должна характеризоваться не по способности их выдерживать «длительное и концентриро- ванное возбуждение», тем более что непонятно, о каком возбуж-

дении идет речь, а по скорости смены одной адаптационной стадии другой. Устойчивость благоприятных стадий адаптации, медленный переход к стадиям, отражающим истощение, свидетельствует о высокой работоспособности нервной системы, т. е. о большой силе.

Если оставаться на механистических позициях, то возбуждение и торможение будут разными режимами работы нервной системы, если же встать на биологические позиции, то возбуждение и торможение будут проявлениями разных стадий адаптации живых клеток к неблагоприятным факторам. Мы являемся сторонником второго подхода.

Говоря о силе нервных процессов как показателе работоспособности (адаптационных возможностей) нервной системы, очевидно, не следует различать только два типа: сильную (работоспособную (имеющую высокие адаптационные возможности)) и слабую (низкой работоспособности (имеющую высокие адаптационные возможности)). Кроме крайних типов существуют и промежуточные градации, заполняющие весь ряд между полярными проявлениями, образуя континуум сила–слабость.

Контрольные вопросы

1. Что является пределом «работоспособности» нейронов по торможению?
2. Какое свойство нервной системы демонстрирует скорость наступления гибели нейронов при действии раздражителей?
3. Что такое сила по торможению?
4. Содержание каких факторов в нервных клетках лимитирует их работоспособность?
5. Что такое возбуждение и торможение с адаптационной точки зрения?
6. Сколько типов нервной системы может быть выделено по свойству силы?

Рекомендуемая литература

- Мурик С. Э. О функциональном состоянии нейронов головного мозга // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2003. – № 7.
- Мурик С. Э. К проблеме функционального состояния нейронов мозга // Материалы XIX съезда физиологического общества им. И. П. Павлова. – Екатеринбург, 2004.
- Мурик С. Э. Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркутского госуниверситета, 2006.
- Теплов Б. М. Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.
- Небылицин В. Д. Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.

3.3. Характеристика силы как показателя функциональных возможностей нервных клеток

Существовавшая до сих пор структура основных свойств нервной системы была построена на признании двух относительно самостоятельных процессов – возбуждения и торможения. Для оценки выраженности этих процессов необходимы были самостоятельные методики. Если в отношении силы и подвижности возбуждения эта задача решалась еще более или менее удовлетворительно, то оценка выраженности торможения всегда вызывала серьезные затруднения (Небылицин, 1966, Ильин, 2001).

Если *силу* нервной системы раскрывать через *работоспособность* ее элементов, то, что будет мерилом *работоспособности* нервных клеток с функциональных позиций? В психологии понятие «работоспособность» часто включает в себя характеристику потенциальных возможностей деятельности (работы, труда) системы организма. В инженерной психологии мерилом работоспособности системы целого организма является максимальное количество работы, которую он может выполнить (Медведев, Леонова, 1993) и это, на наш взгляд, совершенно правильный подход, который может быть применен и к системным элементам организма. Какую работу в таком случае выполняют нервные клетки, по объему которой можно было бы оценить их *работоспособность*? Единственно возможным научно обоснованным вариантом конечного продукта деятельности нейронов может быть только *импульсная активность*. Максимальное количество нервных импульсов, которое нервная клетка может вообще генерировать при действии на нее раздражителей и будет характеристикой ее *работоспособности*, а средняя работоспособность всех нервных клеток мозга – показателем *общей силы* нервной системы. Определять *работоспособность* нервных клеток через максимальную возможность генерировать тормозные акты не представляется возможным, так как *торможение* нервные клетки не генерируют. Как уже отмечалось выше, то, что в нейрофизиологии иногда считают клеточным аналогом торможения, а именно *тормозный постсинаптический потенциал* (ТПСП), не генери-

руется и не передается в виде специфического сигнала от клетки к клетке, а является *локальным (местным) потенциалом*, возникающим в синапсе на постсинаптической мембране при приходе нервного импульса (возбуждения), не распространяется за рамки отдельной клетки и отражает локальный адаптационный процесс. *Запредельное (деполяризационное) торможение* также не может быть рабочим процессом и это уже обсуждалось выше.

Н. Е. Введенский (1901, цит. по: Введенский, 1951) возможность генерировать максимальную частоту нервных импульсов называл *лабильностью* и рассматривал ее в качестве характеристики функциональных возможностей нервных образований. В связи с этим понятия *работоспособность* и *лабильность* во многом тождественны, разница лишь во временном интервале измерения функциональных возможностей. Оценка *работоспособности* предполагает измерения всего возможного объема выполнения той или иной работы или за определенный относительно большой промежуток времени. *Лабильность*, по сути, – это текущая *работоспособность*. *Лабильность* измеряется по объему работы, выполняемому за относительно небольшой промежуток времени, когда еще не может наступить ухудшение ФС вследствие, например, утомления. Уменьшение *лабильности* указывает на снижение текущей *работоспособности*. Чем быстрее снижается *лабильность*, тем меньший общий объем работы может быть выполнен. Соответственно *оценка работоспособности* нейронов может осуществляться не только по всему возможному объему выполняемой работы, но и по показателю текущей производительности (Мурик, 2006), т. е. *лабильности* – количеству «труда», выполняемого за относительно небольшой период времени, например 1 секунду.

В этой связи *работоспособность (силу)* нейронов можно представить как *потенциальную функциональную возможность*, тогда как *лабильность* – *текущую функциональную возможность*. Измеряя *текущую* функциональную возможность, можно оценить и *потенциальную*.

Таким образом, одним из показателей *работоспособности* нервных клеток должна быть именно их *лабильность*, а сила нервной системы с этих позиций – это средневзвешенная харак-

теристика *лабильности*, т. е. *текущей функциональной возможности* клеток нервной ткани. Соответственно измерение *силы* возможно через измерение показателя *лабильности*. Более высокая *лабильность* будет основой большей *работоспособности* нервных клеток, т. е. большей их *силы*.

С точки зрения адаптационных процессов *лабильность* и *работоспособность (сила)* в нервной системе зависят от метаболических резервов и особенностей работы внутриклеточных компенсаторных механизмов. Низкие метаболические резервы и низкая эффективность работы внутриклеточных адаптационных механизмов предопределяют в целом низкую *лабильность* и *работоспособность* нервной системы. Однако *лабильность* помимо этого зависит от кабельных (электрических) свойств биологической мембраны, т. е. от особенностей ее строения. Поэтому *лабильность* не просто характеризует текущую производительность нервной клетки, но и специфику достижения этой производительности. В итоге клетки, имеющие исходную одинаковую *лабильность*, могут обладать разной *работоспособностью* и, напротив, имеющие разную *лабильность* – одинаковую *работоспособность*. В связи с этим, свойство *лабильность* должно рассматриваться как относительно самостоятельное от свойства *работоспособности (силы)*. Напрямую охарактеризовать *работоспособность* исходя из *лабильности* не представляется возможным. Если у одного и того же человека изменение *лабильности* будет однозначно указывать на изменение *текущей работоспособности (силы)*, то различие *лабильности* у двух испытуемых не может быть основанием для их разной характеристики по *работоспособности*.

Большая или меньшая исходная *лабильность* может влиять на скорость распространения «возбуждения-торможения» по нервной системе и объем захватываемой этими процессами нервной ткани, т. е. предопределять еще одно свойство – *подвижность* и тем самым сказываться на динамике поведенческих и вегетативных реакций. Поэтому *лабильность* может характеризовать как свойство *силы*, так и *подвижности*.

Контрольные вопросы

1. Что является характеристикой текущей работоспособности нервных клеток?
2. Что является характеристикой потенциальной работоспособности нервных клеток?
3. Какие свойства нервной системы может определять лабильность?

Рекомендуемая литература

- Введенский Н. Е.* Возбуждение, торможение и наркоз // Избранные произведения. Ч. 2. – Л. : Изд-во АН СССР, 1951.
- Ильин Е. П.* Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Медведев В. И.* Функциональные состояния человека / В. И. Медведев, А. Б. Леонова // Физиология трудовой деятельности. – СПб. : Наука, 1993.
- Мурик С. Э.* Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркутского госуниверситета, 2006.
- Небылицин В. Д.* Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.

3.4. Взаимосвязь нервных механизмов различных свойств и функционального состояния нервной системы

Снижение *лабильности*, а соответственно и *работоспособности* нервной системы из-за метаболического истощения, будет свидетельствовать о снижении текущих функциональных возможностей нервной системы, т. е. об ухудшении ее ФС, а соответственно и об ухудшении ФС целого организма. Таким образом, рассмотрение нервных процессов с точки зрения состояния клеточной адаптации позволяет видеть тесную взаимосвязь свойств нервной системы, влияющих на темперамент, с нейрональными механизмами, определяющими ФС организма человека (Мурик, 2006). По сути, динамика психической деятельности зависит как от прирожденных свойств нервной системы, так и от ее текущего ФС. С позиций адаптационной физиологии *ФС – это характеристика текущих адаптационных возможностей организма (системы)*. Высокие текущие адаптационные возможности

предопределяют хорошее, а низкие – плохое ФС. Для системы многоклеточного организма ФС целого организма складывается из ФС его элементов (Мурик, 2002). При этом вклад ФС нервной системы в ФС целого организма представляется как один из самых существенных (Данилова, 1992). Поэтому по ФС нервной системы можно оценивать и ФС организма в целом.

Если *силу* нервной системы характеризовать как ее *общую (потенциальную) адаптационную возможность*, то *ФС* будет характеристикой *текущих адаптационных возможностей* нервной системы. Снижение текущих адаптационных возможностей будет свидетельствовать об ухудшении ФС нервной системы. *Работоспособность* нервной системы при этом также снизится, соответственно, проявление свойства *силы* будет зависеть не только от врожденных адаптационных резервов нервных клеток, но и текущего их состояния. Субъективно текущее снижение адаптационных возможностей нейронов проявится в появлении чувства усталости или утомления. Таким образом, проявление свойства *силы* будет зависеть от ФС организма, а скорость смены ФС – от *силы* нервной системы.

Контрольные вопросы

1. О чем свидетельствует снижение текущих функциональных возможностей нервной системы?
2. Дайте определение понятию ФС с адаптационной точки зрения.
3. Влияет ли сила нервной системы на ФС организма и каким образом?
4. Будет ли отражаться ФС нервной системы на показателях силы нервной системы?

Рекомендуемая литература

- Данилова Н. Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний / Н. Н. Данилова. – М. : МГУ, 1992. – 192 с.
- Мурик С. Э. Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркутского госуниверситета, 2006. – 376 с.
- Мурик С. Э. Системная организация функциональных состояний человека // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : сборник научных трудов. Серия «Естественные науки». – Иркутск, 2002. – С. 160–165.

3.5. Подвижность как интегральное свойство нервной системы

Немного выше (разд. 3.3) мы говорили, что *текущая функциональная возможность* нервных клеток есть характеристика их *лабильности*. На самом деле, *лабильность* как и *ФС* характеризуют, по сути, одно и то же. Н. Е. Введенский *ФС* возбудимых образований определял *через их лабильность*. Соответственно текущие сдвиги *лабильности нервных клеток* из-за изменения их адаптационных возможностей будут влиять на *ФС* нервной системы и организма в целом, а также на общую работоспособность нервной системы, т. е. характеристику силы. *Лабильность* зависит, однако, не только от адаптационных возможностей нервных клеток, но и от электрических (кабельных) свойств их биологической мембраны, в частности от *постоянной времени* (Окс, 1969, Куффлер, Николс, 1979). Поэтому *текущая лабильность* нервных клеток индивида может быть характеристикой не только его *ФС*.

Межиндивидуальная оценка *лабильности* при разных фоновых уровнях раздражителей может быть основой для характеристики как свойства *силы*, так и *подвижности* нервной системы. Одинаковая *лабильность*, диагностируемая при разных уровнях раздражителей у двух испытуемых, но одном и том же *ФС*, будет указывать на разную *постоянную времени* мембраны нервных клеток и даст основание для индивидуального описания свойства *подвижность*. Разная *лабильность* при одном и том же *ФС* и уровне раздражителей может быть основой для индивидуальной характеристики свойства *силы*.

Свойство *подвижности*, так же как и *лабильность* нервных клеток, зависит от *силы* нервной системы. Чем сильнее нервная система, тем медленнее будет идти смена адаптационных стадий, тем медленнее будет захватываться нервная ткань в нервные процессы деполяризационного возбуждения и торможения – это, что касается влияния *силы* на *подвижность*. Что касается же *лабильности*, то здесь будет обратная взаимосвязь, чем сильнее нервная система, тем выше *лабильность*.

Лабильность нервных клеток зависит и от *постоянной времени* их биологических мембран: чем меньше *постоянная времени*, тем выше *лабильность*. Высокая *лабильность* из-за маленькой

постоянной времени клеток будет способствовать более быстрому охвату нервной ткани процессами «возбуждения-торможения». Поэтому *подвижность* можно рассматривать как интегральное свойство, производное и силы и электрических (кабельных) свойств нервных элементов. Большая сила нервной системы и большая постоянная времени дадут *низкую подвижность* нервной системы. Таким образом, *подвижность* отчасти вторичное свойство, тем не менее, оно имеет право на существование как самостоятельное нервное свойство, предопределяющее динамику психической деятельности, а соответственно, и поведение.

Можно видеть, что содержание понятий *лабильность* и *подвижность* почти тождественно, однако, когда говорится о лабильности, то имеется в виду свойство отдельных нервных клеток, когда же о *подвижности* – нервной системы в целом. Поэтому подвижность – это системное свойство. Системное также и потому, что его определяют как электрические (кабельные) свойства мембраны отдельных нервных клеток, так и их *сила (работоспособность)*.

Контрольные вопросы

1. Какие свойства нервной системы могут быть оценены по показателю лабильности?
2. От чего зависит лабильность нервной системы?
3. Из чего складывается свойство подвижности нервной системы?

Рекомендуемая литература

Куффлер С. От нейрона к мозгу / С. Куффлер, Дж. Николс. – М. : Мир, 1979.

Мурик С. Э. Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркутского госуниверситета, 2006.

Окс С. Основы нейрофизиологии / С. Окс. – М. : Мир, 1969.

3.6. Изменения в Павловской структуре основных свойств нервной системы

Кроме *силы* и *подвижности* еще одно важное свойство нервной системы Павловской типологии – баланс силы возбуждения и торможения: если сила возбуждения и сила торможения одинакова, то в Павловских лабораториях выводилась *уравновешенность нервной системы*, в противном случае – *неуравновешенность*. Иначе говоря, свойство *уравновешенность* вычисля-

лось и было результатом арифметических действий, производимых над свойством *сила*, т. е. *уравновешенность* – производное от свойства *силы*, а не самостоятельное свойство. Если, как уже было выше сказано, в настоящее время нет оснований говорить по отдельности ни о *силе возбуждения*, и ни о *силе торможения*, то Павловский принцип выведения свойства *уравновешенности*, пусть даже вторичного свойства, теряет под собой почву.

В. Д. Небылицин в 1966 г. писал: «Можно, наконец, представить себе и такую возможность, когда атрибуты какого-то предполагаемого свойства в результате экспериментального исследования будут отобраны у него и переданы другим параметрам нервной деятельности, и это предполагаемое свойство в конце концов окажется вычеркнутым из списка основных свойств нервной системы» (цит. по: Небылицин, 1990. С. 33). В работе «Исследование свойств нервной системы как путь к изучению индивидуально-психологических различий» от 1960 года Б. М. Теплов отмечал, что «в подлинном смысле слова основными свойствами нервной системы являются сила и подвижность нервных процессов...» (Теплов, 1985. С. 148).

Таким образом, от Павловской типологии сегодня остается только два нервных свойства: *сила* и *подвижность*, да и то в измененном по физиологическому содержанию виде. *Сила* – это характеристика общей адаптационной возможности клеток нервной системы, *подвижность* – характеристика скорости развития и смены разных адаптационных стадий клеток нервной ткани.

Контрольные вопросы

1. О реальном существовании каких свойств нервной системы сегодня есть основания говорить?
2. Дайте определение этим свойствам в новой редакции.

Рекомендуемая литература

- Мурик С. Э. Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркутского госуниверситета, 2006.
- Мурик С. Э. Типология И. П. Павлова и перспективы ее развития // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : сборник научных трудов. – Иркутск, 2003.
- Небылицин В. Д. Основные свойства нервной системы // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1990.
- Теплов Б. М. Исследование свойств нервной системы как путь к изучению индивидуально-психологических различий // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.

3.7. Подходы к изучению свойств нервной системы

С позиции развиваемого представления на свойства нервной системы и их физиологическое содержание для исследования свойств нервной системы могут быть использованы, по всей видимости, и ряд уже использующихся методик. Для измерения *силы* приемлемы:

1) двигательная методика определения порогов ощущений при изменении интенсивности раздражителя, разработанная В. Д. Небылицыным (1960). Слабая нервная система характеризуется относительно низким порогом ощущений и еще относительно небольшим его понижением при увеличении интенсивности раздражителя. Сильная нервная система имеет относительно высокий сенсорный порог и существенное его снижение при увеличении интенсивности раздражителя. Таким образом, *латентный период* сенсомоторной реакции на физически очень слабые раздражители, а также *наклон кривой* времени реакции (глава 2.5.1) как функции интенсивности стимула могут являться простыми в практическом отношении индикаторами силы нервной системы;

2) двигательная методика с многократным повторением раздражителя по своему физиологическому смыслу близка к опытам по исследованию *угашения с подкреплением* условно-рефлекторной реакции. В данном методе диагностирование силы нервной системы основывается на многократном повторении (более 50) одного и того же раздражителя и необходимости в ответ на него совершать простую двигательную реакцию (например, нажатие на кнопку). Считается, что это приводит к постепенному развитию тормозных явлений в коре головного мозга и увеличению времени реакции на этот раздражитель. С наших позиций многократное действие раздражителя истощает (метаболически) нейронные цепи, участвующие в ответной реакции на него и деполяризует мембрану этих клеток, что снижает их лабильность и как следствие увеличивает длительность ПД и время сенсомоторной реакции. Слабая нервная система должна показывать более быстрое увеличение времени сенсомоторной реакции, что, по сути, будет отражать ее более быстрое утомление. Однако большое влияние воли, внимания, настроения, фактора мотивированности

и тренированности (Пейсахов, 1974) на результаты тестирования силы нервной системы данным методом ограничивает диагностические возможности данного метода;

3) регистрация биоэлектрической активности мозга. Утомление клеток нервной системы проявляется и в изменениях биоэлектрических показателей мозга, в частности в изменении уровня постоянного потенциала (УПП) нервной ткани. Метаболическое истощение и как следствие деполяризация ПП могут быть обнаружены по скорости развития негативизации УПП мозга. Чем раньше появляется при действии раздражителей или при выполнении психических задач негативный сдвиг УПП и чем он более генерализован, тем слабее нервная система. Более точным электрофизиологическим методом, позволяющим дифференцировать развитие адаптационных стадий в нервной системе, является *комплексная регистрация ЭЭГ и УПП* (Мурик, 2004; Мурик, Шапкин, 2004, 2005). Еще одним биоэлектрическим показателем метаболического и ФС нервных клеток мозга могут быть вызванные потенциалы (ВП), однако точное соответствие изменений ВП и адаптационных возможностей нервных клеток еще предстоит установить;

4) *лабильность* клеток нервной системы. Разная лабильность нервной системы у двух испытуемых, выявляемая *при одной и той же силе* ритмических раздражителей, может быть объяснена текущим нахождением нервной ткани мозга испытуемых в разных адаптационных состояниях. Высокая частота усвоения ритма раздражителей при одной и той же силе (показатель высокой лабильности) свидетельствует об относительно медленном переходе клеток мозга под действием раздражителей на более низкие адаптационные уровни и о большей *силе* нервной системы.

Первая и вторая методики критиковались (Пейсахов, 1974) за то, что диагноз силы по ним не стабилен и зависит от многих факторов: научения, воли, внимания, мотивации, ФС и др. Поэтому они требуют учитывания и выравнивания групп по многим этим и другим моментам, что затрудняет эффективное практическое приложение учения о свойствах нервной системы. Однако порог сенсорных ощущений и порог психомоторного утомления, несомненно, могут быть показателями силы нервной системы. В настоящее время есть проблема с их точным выявлением.

Подвижность нервной системы можно изучать по способности нервной системы усваивать ритм раздражения, т. е. методом «навязывания» ритма раздражения (например, светового), и по оценке следования мозговых потенциалов за ритмической (световой) стимуляцией при одинаковом ФС испытуемых. Частота усвоения ритма нервными системами, находящимися в одинаковых адаптационных состояниях, будет характеризовать *лабильность* нервных клеток со стороны индивидуальных особенностей электрических (кабельных) свойств биологических мембран. Поскольку *лабильность* сильно зависит от текущего ФС, то эксперименты необходимо проводить строго при одном и том же ФС испытуемых и в течение короткого времени, пока еще не развилось нервное утомление у индивидов со слабой нервной системой. Это может достигаться использованием *разных по силе раздражителей*. Критерием утомления при этом может быть появление относительно устойчивого негативного сдвига УПП. Исследование *лабильности* у этих же испытуемых при одинаковой силе ритмических раздражителей даст информацию о индивидуальных особенностях *силы* их нервных систем (см. выше, разд. 3.5). В совокупности два этих показателя *лабильности* и будут характеризовать свойство *подвижность*.

Контрольные вопросы

1. Какие двигательные методики могут быть использованы для оценки силы нервной системы?
2. Какие электрофизиологические методы могут быть использованы для исследования силы нервной системы?
3. Какова особенность использования раздражителей при определении лабильности нервной системы для оценки по этому показателю силы нервной системы и подвижности?

Рекомендуемая литература

- Мурик С. Э. Омегаэлектроэнцефалография – новый метод оценки функционального и метаболического состояния нервной ткани // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2004. – № 1. Т. 3.
- Небылицин В. Д. Время реакции и сила нервной системы : сообщение 1 // Доклады АПН РСФСР. – 1960. – № 4.
- Небылицин В. Д. Время реакции и сила нервной системы : сообщение 2 // Доклады АПН РСФСР. – 1960. – № 5.
- Патент на изобретение № 2245673 Способ определения функционального и метаболического состояния нервной ткани / Мурик С. Э., Шапкин А. Г., 2005.

- Пейсахов Н. М. Саморегуляция и типологические свойства нервной системы / Н. М. Пейсахов. – Казань, 1974.
- Murik S. E. Simultaneous recording of the EEG and direct current (DC) potential makes it possible to assess the functional and metabolic state of the nervous tissue / S. E. Murik, A. G. Shapkin // Intern J. Neuroscience. – 2004. – 114.

3.8. Механизм связи свойств нервной системы с темпераментными свойствами – активностью и эмоциональностью

Поскольку темперамент проявляется в первую очередь в особенностях эмоционального реагирования и активности субъекта (Небылицин, 1966), то признание свойств нервной системы в качестве биологической основы темперамента людей требует раскрытия механизма связи их с эмоциональностью и активностью человека. Эмоциональность и активность чаще всего выступают в качестве темпераментных свойств в разных теориях темперамента (Ильин, 2001). Если влияние свойства *силы* на активность может быть понято отчасти через отношение этого свойства к работоспособности: большая работоспособность нервной системы – большая длительность и устойчивость активного поведения, то механизм влияния *силы* или *подвижности* на особенность эмоционального реагирования был совершенно не ясен.

Существование свойств нервной системы как детерминант темперамента будет оставаться под сомнением до тех пор, пока не будет объяснена природы механизма влияния их на те или иные стороны динамики психической деятельности. Соответственно раскрытие физиологической основы темперамента предполагает параллельно выделение и описание его биологических основ, объяснение также механизма их влияния на динамику поведения и, особенно в части эмоциональных реакций, особенность течения которых чаще чем других рассматривают в качестве психического проявления темперамента. Павловская *теория свойств нервной системы* пока далека от этого, как и другие теории, например, *конституциональные* или *гуморальные*.

Контрольные вопросы

1. В каких сторонах психики в первую очередь проявляется темперамент?
2. Объясняют ли известные теории темперамента природу влияния биологических основ темперамента на особенности активности и эмоциональности человека и животных?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Небылицин В. Д. Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.

3.8.1. О природе эмоциональности и активности как темпераментных свойствах

Общепринято, что одним из темпераментных свойств является *эмоциональность*. Другими словами, темперамент наиболее отчетливо проявляется в индивидуальных особенностях эмоционального реагирования. Понять природу темперамента – это, в частности, понять природу индивидуальной особенности эмоционального реагирования. Соответственно решение проблемы темперамента теснейшим образом увязывается с решением проблемы эмоционального реагирования вообще, т. е. природы эмоций.

Как уже говорилось, кроме эмоций темперамент проявляется, что также общепринято, в индивидуальных особенностях *активности*. Под *активностью* понимают стремление личности к самовыражению через эффективное освоение и преобразование внешней действительности. Проблема природы темперамента, таким образом, упирается также в решение вопроса о природе индивидуальных особенностей *активности*. Любое стремление к чему-либо или избежать чего-либо, т. е. любое побуждение к действию в психофизиологии именуется специфическим термином *мотивация* (Психология, 1990). Поэтому решение проблемы влияния темперамента на *активность* также тесно связано с пониманием общей природы *мотиваций* или *мотивированных состояний*.

Поскольку *активность* часто рассматривают в контексте двигательной, умственной и социабельной составляющих (Небы-

лицин, 1966), то понимание индивидуальной природы активности предварительно требует также разобраться с общими мозговыми механизмами, лежащими в основе двигательной, умственной и социальной активности. Другими словами, понимание общей природы *активности* теснейшим образом увязывается с пониманием природы также таких психических феноменов, как мышление, моторная (двигательная) активность, речь и др.

Таким образом, по сути, окончательное решение вопроса о природе индивидуальных особенностей темперамента упирается в вопрос о природе психики в целом, и пока мы не поймем общие мозговые механизмы психической деятельности, невозможно сколько бы то эффективное решение вопроса и об индивидуальных особенностях этой деятельности.

В целом же сегодняшнее состояние физиологии психики таково, что мы не можем даже начать обсуждать механизмы указанных психических феноменов или каких-либо иных. Сегодня никто в психофизиологической науке не может утверждать, что хотя бы по одному психологическому измерению существует более или менее приемлемое понимание его нейрофизиологической основы. Соответственно, все попытки подойти к решению вопроса о природе психологических различий людей сегодня являются гипотетичными.

В последнее время среди вопросов о природе психических феноменов наметился определенный прогресс лишь в решении проблемы общего нейронального механизма мотиваций и эмоций (Мурик, 2006). Подход, развиваемый автором так называемой *поляризованной теории мотиваций и эмоций*, позволяет, наконец, понять, каким образом свойства нервной системы могут быть связаны с индивидуальными особенностями *эмоциональности* и *мотивированности*, а соответственно, найти убедительные аргументы в защиту идеи И. П. Павлова о свойствах нервной системы как биологических детерминантах темперамента.

Контрольные вопросы

1. Раскрытие природы каких психических феноменов будет способствовать объективному решению проблемы индивидуально-психических различий между людьми?
2. Каково положение в психофизиологии и физиологии ВНД с пониманием физиологических основ психики?

Рекомендуемая литература

- Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
- Мурик С. Э. Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркутского госуниверситета, 2006.
- Мурик С. Э. Поляризационная теория мотиваций, эмоций, внимания // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2005. – № 7.
- Небылицин В. Д. Основные свойства нервной системы человека / В. Д. Небылицин. – М., 1966.
- Психология : словарь / под ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. – М. : Политиздат, 1990.

3.8.2. Современные теории нейронального механизма мотиваций и эмоций

Прежде чем говорить о мозговом механизме мотиваций и эмоций, необходимо определить данные понятия. В психологии *мотивацию* определяют как «побуждение, вызывающее активность организма» (Психология, 1990). В основе активности организма может лежать только какая-нибудь неудовлетворенная потребность, поэтому, по сути, «побуждение, вызывающее активность», это состояние, когда у индивида актуализирована та или иная потребность. В мотивированном состоянии организм стремится удовлетворить актуализированную потребность, что и лежит в основе активности организма. Данный смысл в понятие мотивация вкладывается также в психофизиологии (Милнер, 1973) и физиологии (Корытов, Александров, 2002).

В психологии часто используется также термин *мотив*, близкий по содержанию к понятию *мотивация*. Под мотивом в психологии понимают «побуждение к деятельности» (Психология, 1990). Активировать ту или иную деятельность опять же может только неудовлетворенная потребность. Таким образом, в психологии понятия *мотив* и *мотивация*, по сути, синонимичны. Однако каждый из этих терминов имеет свой содержательный оттенок.

Мотив можно определить как причину того или иного действия, а поскольку в основе любого поступка лежит какая-то неудовлетворенная потребность, то, используя термин *мотив*, необходимо охарактеризовать конкретную потребность, ставшую в

прошлом или могущую стать в будущем основой поведения индивида на какое-то время. Термин же *мотивация* предполагает описание *состояния* наличия актуализированной потребности. Если какая-то потребность в текущее время актуальна, то можно говорить, что организм мотивирован, т. е. имеется стремление удовлетворить потребность, которая и будет в данном случае *мотивом*, побуждающим к действию. Содержание термина *мотив* в значительной степени приближается к понятию причины, ставшей основой поступка, которой всегда является какая-то неудовлетворенная потребность.

Например, когда у нас появляется чувство (эмоция) голода, то это свидетельствует о том, что в организме актуализировалась потребность в питательных веществах. Параллельно негативной эмоции голода появляется стремление от нее избавиться – это и будет *мотивацией голода*, или состоянием наличия побуждения к пищедобывательному поведению, поскольку только таким образом можно избавиться от данного чувства. Таким образом, состояние побуждения (стремления) к пищедобывательному поведению можно именовать как мотивированное состояние или пищевую *мотивацию*, а *причиной (мотивом)* такого поведения является соответственно нехватка питательных веществ в организме. Другими словами, актуализированная пищевая потребность является *причиной (мотивом)* пищедобывательного поведения (*пищевой мотивации*).

Эмоции – это психический феномен отражения объективной реальности живыми организмами через ее субъективное переживание, включающее биологическое отношение субъекта к этой реальности. Через субъективные переживания, т. е. эмоции, индивид узнает о биологической значимости предметов, событий и явлений, имеющих место в окружающем его мире. Неблагоприятные с биологической точки зрения факторы объективной реальности переживаются субъектом в виде негативных эмоций, в то время как благоприятные – в виде положительных эмоций. После определения субъектом биологической значимости предметов, событий и явлений в окружающем его мире, т. е. после формирования своего отношения к ним и возникновения положительных или отрицательных эмоций, живые организмы, имеющие

данную форму отражения объективной реальности, организуют адаптивное поведение, направленное либо на избегание данной ситуации или стремление к ней, что и будет выглядеть как мотивированное или целенаправленное поведение.

В настоящее время нервный субстрат мотиваций (стремлений, побуждений) выделяют из перцептивного акта и локализируют в специфических *гипоталамических, лимбических* центрах и структурах *ретикулярной формации* головного мозга. Неразрывно связанный с мотивациями эмоциональный компонент целенаправленного поведенческого акта также выделяется из сенсорных процессов и связывается с деятельностью другой специфической эмоциогенной системы мозга (Симонов, 1981, 1987; Корытов, Александров, 2002).

Существовавшее до сих пор представление о природе эмоций увязывало их с деятельностью либо *лимбической*, либо со специфическими нейромедиаторными системами: дофаминэргической, опиатной и др. (Данилова, 1998; Данилова, Крылова, 1999).

Лимбическая теория

Согласно лимбической теории возникновение эмоций связано с деятельностью особой совокупности мозговых образований, включающей ряд корковых и подкорковых областей мозга и именуемой как *лимбическая система*. Основу лимбической системы составляет так называемый круг Дж. Пейпеца (Papez, 1937), в который входят четыре структуры (рис. 20): гиппокамп (или старая кора), мамиллярные ядра гипоталамуса (промежуточный мозг), передние ядра таламуса (промежуточный мозг) и поясная извилина (часть так называемой новой коры или неокортекса). Согласно представлениям Дж. Пейпеца, эмоциональное реагирование связано с циркуляцией возбуждения по этой совокупности структур. Причем эмоциональное возбуждение возникает в гиппокампе, затем переходит в гипоталамус, где вовлекаются нейрональные механизмы вегетативного выражения (дело в том, что гипоталамус является одним из основных центров вегетативной регуляции), далее из гипоталамуса возбуждение через передние ядра таламуса направляется по поясную извилину, когда и появляется собственно эмоциональное переживание.

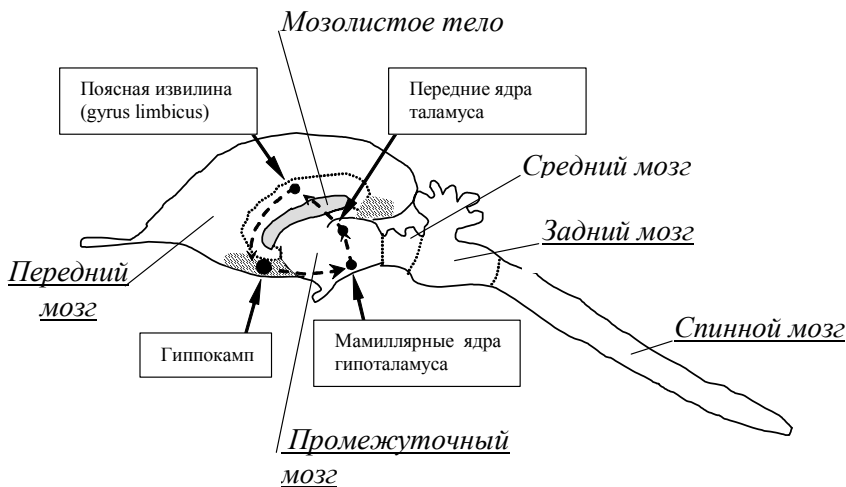


Рис. 20. Схема мозга с кругом Дж. Пейпеца – ядром лимбической системы, циркуляцию возбуждения по которому (пунктирные стрелки) связывают с возникновением эмоций. Источником эмоциогенного возбуждения, по представлению сторонников этой концепции, является гиппокамп. Мозолистое тело – скопление нервных волокон, связывающих правое и левое полушария

Лимбическая теория эмоций, однако, не объясняет, каким образом циркуляция возбуждения по одним и тем же структурам мозга может обеспечивать десятки разнообразных как положительных, так и отрицательных субъективных переживаний. Она также находится в противоречии и с целым рядом экспериментальных и клинических данных. В частности, полное разрушение гиппокампа и устранение какой-либо циркуляции возбуждения по указанной системе структур не приводит к исчезновению из субъективной сферы индивида хотя бы одной из эмоций.

Сторонники *теорий центров эмоций* должны объяснить, почему возбуждение нейронов одних областей мозга не должно вызывать каких-либо субъективных переживаний, возбуждение нейронов других областей должно вызывать негативные, а третьих – позитивные эмоции. Каким образом разная локализация в мозге возбужденных нейронов приводит к появлению разных эмоций? Ведь устройство любых частей мозга ничем принципиально не отличается. И здесь на помощь *центристским теориям*

как бы приходят данные о существовании специфики в нейромедиаторной организации нейронных цепей в разных частях мозга. Исходя из веществ, которые выделяются на окончаниях нервных волокон, выделяют холинергическую, норадренергическую, дофаминэргическую, серотонинэргическую и ряд других систем.

Нейромедиаторная теория

Согласно данному подходу качество субъективного переживания определяется типом нейромедиаторов, выделяющихся на окончаниях нервных волокон (см., например, Данилова, Крылова, 1999). В частности, опыты с электрическим самораздражением некоторых областей мозга, образованных из норадренергических (выделяющих нейромедиатор норадреналин) и дофаминергических (выделяющих нейромедиатор дофамин) нейронов привели некоторых исследователей к мысли, что возникновение положительных эмоций связано с активацией специального механизма вознаграждения («награды»), медиаторной основой которого является катехоламинэргическая система (к катехоламинам относятся адреналин, норадреналин и дофамин).

Однако сказать о том, что разные эмоциональные переживания возникают потому, что нейронами выделяются разные вещества – это, по сути, также ничего не сказать о природе субъективных переживаний. Сторонники медиаторных теорий должны ответить на вопрос: почему, когда нейроны мозга выделяют в окружающую среду одни вещества, возникают одни эмоции, когда другие – то другие эмоции? Один из возможных ответов мог бы быть следующий: потому что эти вещества действуют по-разному на окружающие их нервные клетки. Но тогда возникает другой вопрос: а в чем эта специфика действия нейромедиаторов? Откуда берется разное субъективное переживание, когда на одни и те же нейроны действует нейромедиатор ацетилхолин, дофамин или энкефалин? В чем принципиальная разница действия медиаторов на нервные клетки, если во всех случаях в конце концов в ответ на действие практически любого нейромедиатора возникает однотипное нервное возбуждение? Вообще в ответ на действие нейромедиаторов сегодня различают только два вида реакций: возбуждение и торможение. Возбуждение нервной клетки от действия ацетилхолина, дофамина или серотонина ничем не отличается, но тогда откуда берется разное субъективное

переживание, если нет никакой разницы в возбуждении. Если нет разницы в возбуждении или торможении, возникающих при действии разных нейромедиаторов, то невозможно понять и природу разных эмоций.

Таким образом, сторонники нейромедиаторных теорий не могут ответить, почему, когда на одни и те же нейроны действуют одни вещества, человек испытывает одни эмоции, а когда другие вещества, то и эмоции возникают другие? Без ответа на этот вопрос их теории ничем принципиально не отличаются от *теорий центров эмоций*, к которым относится и *лимбическая* теория. Сторонники их также не могли ответить на простой вопрос, почему возбуждение нейронов одних частей мозга должно вызывать одни эмоции, а возбуждение в других – другие. И в том, и в другом случае возбуждение, а эмоции разные. Как разная локализация в мозге возбужденных нейронов предопределяет разное субъективное переживание, если во всем остальном различий нет.

А может, все-таки есть какая-то разница в возбуждении и торможении нейронов? Может, мы невнимательно исследовали особенности возбуждения нейронов в разных частях мозга под действием разных медиаторов? Есть ли сегодня указания на то, что могут быть разные типы возбуждения и торможения и чем они могут отличаться? На эти и многие другие вопросы и пытается ответить *поляризованная теория* мотиваций и эмоций (Мурик, 1994–2006).

Контрольные вопросы

1. Что такое мотивации и эмоции?
2. Локализует ли современная наука нервный субстрат мотиваций и эмоций в сенсорных системах?
3. Где согласно лимбической теории возникают эмоции?
4. Каковы слабые места лимбической теории эмоций?
5. Как объясняют природу субъективных переживаний (эмоций) сторонники нейромедиаторной теории эмоций?

Рекомендуемая литература

- Данилова Н. Н. Психофизиология / Н. Н. Данилова. – М. : Аспект пресс, 1998.
- Данилова Н. Н. Физиология высшей нервной деятельности / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. – Ростов-н/Д : Феникс, 1999.
- Корытов Л. И. Физиологические основы психических функций человека / Л. И. Корытов, С. Г. Александров. – Иркутск, 2002.
- Милнер П. Физиологическая психология / П. Милнер. – М. : Мир, 1973.

- Мурик С. Э. Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркутского госуниверситета, 2006.
- Мурик С. Э. Поляризационная теория мотиваций, эмоций, внимания // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2005. – № 7.
- Симонов П. В. Мотивированный мозг / П. В. Симонов. – М. : Наука, 1987.
- Симонов П. В. Эмоциональный мозг / П. В. Симонов. – М. : Наука, 1981.

3.8.3. Поляризационная теория мотиваций и эмоций

С позиции *поляризационной теории* у мотиваций и эмоций нет мозгового субстрата вне сенсорных систем, а мотивации и эмоции есть сенсорные функции, отражающие изменение текущих адаптационных возможностей клеток мозга, участвующих в восприятии раздражителей. Механизм мотиваций и эмоций взаимосвязан, и данные феномены поэтому не должны рассматриваться по отдельности.

Согласно поляризационной теории *эмоции* – это психический феномен субъективного переживания изменения под действием раздражителей текущих адаптационных возможностей клеток мозга. Ухудшение под действием раздражителей адаптационных возможностей хотя бы части нейронов мозга сопровождается появлением негативного субъективного переживания, т. е. *негативной эмоции* и стремления, т. е. *мотивации* организма восстановить хорошее метаболическое состояние данных клеток.

Ухудшение адаптационных возможностей нервных клеток свидетельствует о снижении их жизненного уровня, т. е. об ухудшении течения жизненных процессов. Очевидно, что организм как единая многоклеточная система начнет стремиться избавиться от раздражителя, вызывающего ухудшение жизни части ее элементов – это и будет основой мотивированных реакций, т. е. реакций, направленных на восстановление хорошего жизненного состояния всех ее составляющих частей. Восстановление хороших адаптационных возможностей этих же нейронов является основой возникновения положительного субъективного переживания, т. е. *положительных эмоций*. В основе *положительных эмоций* лежит также повышение под действием раздражителей адаптационных возможностей нервных клеток выше исходного (нормального) уровня.

Другими словами, эмоции – это феномен отражения живыми системами раздражителей из внешней и внутренней среды через изменение качества жизненных процессов собственных элементов. В многоклеточных организмах животных на этой основе сформировалась клеточная система, специализированная для выявления биологической значимости раздражителей, имеваемая нервной системой. Раздражители, действуя на клетки организма, в нервных раньше чем в других, изменяют течение жизненных процессов и активируют адаптивные реакции. Если напряжение клеточных адаптационных механизмов позволяет быстро справиться с раздражителем (неблагоприятным фактором), то ухудшения жизненных процессов не будет и в субъективной сфере индивида не появится какого-либо переживания. Если же действие раздражителя привело эти клетки к метаболическому истощению, к нарастанию в них неблагоприятных для жизни биохимических явлений (активации перекисного окисления липидов, преобладанию диссимилиации органических веществ над их ассимиляцией и т. д.), то в субъективной сфере всей многоклеточной колонии возникнет негативное субъективное переживание данного факта, и раздражитель приобретет отрицательное биологическое значение для всей многоклеточной системы. На этом и основан, по нашему представлению, механизм оценки биологической значимости раздражителей животными многоклеточными организмами, т. е. на том, что происходит при действии раздражителя в первую очередь с наиболее слабыми (менее устойчивыми к неблагоприятным факторам) клетками, а потому и наиболее раздражимыми. Если раздражитель, мобилизуя внутриклеточные механизмы адаптации, не истощая их, лишь повышает устойчивость клеток к неблагоприятным факторам, то он может быть расценен как имеющий положительное биологическое значение для воспринимающей его системы. Повышение адаптационных возможностей части элементов системы приведет к появлению положительного субъективного переживания, т. е. будет пережито в виде положительной эмоции. Напротив, если же раздражитель таков, что для противодействия ему внутриклеточных адаптационных механизмов оказалось недостаточно, произошло их истощение и приближение клеток к гибели, то есть все основания говорить об отрицательном биологическом значении дан-

ного раздражителя не только для этих клеток, но и для всего многоклеточного организма. Ухудшение адаптационных возможностей (а по сути жизни) у части клеток многоклеточной колонии вызывает появление негативного субъективного переживания, т. е. негативной эмоции и стремления (мотивации) колонии к избавлению от данного раздражителя.

Таким образом, нервная система, по сути, это совокупность клеток с низкими адаптационными возможностями, по сравнению с другими системами организма. Через адаптивные реакции нервной системы многоклеточный организм «узнает» о биологической ситуации в окружающей и внутренней среде организма. Нервные клетки из-за своих низких адаптационных возможностей в системе многоклеточного организма выполняют функцию «раннего оповещения» о биологической значимости раздражителей или условий среды и организации своевременных адаптивных реакций целого организма. Психика и есть один из способов адаптации многоклеточных колоний.

Как показывают нейрофизиологические исследования, текущее состояние адаптации нейронов проявляется в величине их мембранного потенциала (МП), т. е. в степени их поляризации. Повышение адаптационных возможностей проявляется в возрастании МП (гиперполяризации), а ухудшение – в снижении МП (деполяризации) нервных клеток (см. рис. 18). Уровень МП, таким образом, может быть чутким индикатором адаптационного, а значит, метаболического состояния клеток мозга. Деполяризация МП отражает развитие плохого, а гиперполяризация – превосходного метаболического состояния нейронов. Появление в нервной системе массы деполяризованных нейронов будет свидетельствовать о действии неблагоприятного фактора на организм и приведет к появлению негативного эмоционального переживания, а также стремления (мотивации) избавить организм от их действия. При устранении неблагоприятного фактора МП нейронов вернется к уровню потенциала покоя (ПП), т. е. произойдет так называемая *реполяризация* МП. Субъективно это будет выражаться в виде положительной эмоции типа удовлетворения. Если же под действием каких-то факторов разовьется гиперполяризация мембраны нейронов (МП станет выше уровня ПП), то это будет свидетельствовать о действии факторов, повысивших те-

кущие адаптационные возможности нейронов, и приведет к появлению сильных положительных эмоций.

Поскольку мы считаем, что эмоции и мотивации – это психические феномены, производные от текущего адаптационного состояния клеток мозга, а степень их адаптации, а следовательно, и метаболическое и ФС нейронов, проявляется в степени *поляризации* клеточной мембраны, то назвали данную теорию мотиваций и эмоций *поляризационной*. Хотя по существу процессов, лежащих в основе мотивированных состояний и эмоций, она может называться также *адаптационной теорией*. Уровень МП является индикатором как текущего адаптационного состояния нервных клеток, так и развивающегося при этом субъективного переживания целостной системы.

* * *

Если *потенциальные общие адаптационные возможности* клеток всей нервной системы будут характеризовать ее *работоспособность* или *силу* нервной системы в Павловской терминологии, то *текущие общие адаптационные возможности* нейронов всего мозга определяют ФС нервной системы и организма в целом на данный момент времени, а *текущие локальные изменения адаптационных возможностей* разных афферентных (читай – сенсорных) систем – мотивационно-эмоциональные состояния.

Таким образом, рассмотрение нервных процессов как адаптивных явлений, разворачивающихся в нервной системе под действием раздражителей, позволяет понять природу как свойства *силы*, так и *эмоций* и *мотиваций*, увидеть тесную их связь и, соответственно, понять механизм влияния данного нервного свойства на темперамент человека и животных. Высокие адаптационные возможности клеток нервной системы (*большая сила*) определяют высокую психическую работоспособность, устойчивость поведения, высокую активность, низкую чувствительность и эмоциональность. Напротив, низкие адаптационные возможности нервных клеток (*маленькая сила*) предопределяют слабую психическую устойчивость, низкую активность, стремление избегать большого количества раздражителей, высокую эмоциональную лабильность и чувствительность.

С новых позиций становится более ясной и аргументированной структура основных свойств нервной системы, предполагающая существование пока только двух нервных свойств, определяющих темперамент: *силы* и *подвижности*. Более понятными становятся и направления, в которых необходимо искать методы диагностирования проявлений основных свойств нервной системы.

Контрольные вопросы

1. Какие системы мозга согласно поляризационной теории являются анатомическим субстратом эмоций и мотивированных состояний?
2. Каков механизм возникновения негативных эмоций и мотивированных состояний с позиции поляризационной теории?
3. Каков механизм возникновения позитивных (положительных) эмоций с позиции поляризационной теории?
4. Почему данная теория мотиваций и эмоций называется поляризационной?
5. Почему поляризационную теорию можно также называть адаптационной теорией?
6. Как с позиции поляризационной (адаптационной) теории можно дать определение свойству силы, понятию ФС и мотивационно-эмоциональным состояниям?

Рекомендуемая литература

- Мурик С. Э.* Об использовании постоянного тока для изучения эмоционального поведения животных // Актуальные проблемы биологии : тез. докл. к юбилейной научной конференции. – Иркутск, 1994.
- Мурик С. Э.* О связи эмоций с поляризационными процессами в анализаторах // Восстановительная неврология-3 : тез. докл. междунар. симпозиума. – М., 1995.
- Мурик С. Э.* О поляризационных процессах в анализаторах при эмоциях // II съезд физиологов Сибири и Дальнего Востока : тез. научных сообщений. – Новосибирск, 1995.
- Мурик С. Э.* О связи поляризационных процессов в анализаторах с эмоциями // Сборник научных работ, посвященный 75-летию кафедры нормальной физиологии ИГМУ. – Иркутск, 1996.
- Мурик С. Э.* О роли поляризационных процессов головного мозга в анализе сенсорной информации и организации поведения // III съезд физиологов Сибири и Дальнего Востока : тез. докл. – Новосибирск 1997.
- Мурик С. Э.* Поведение и поляризационные процессы в нервной системе // Тезисы XVII съезда физиологов России. – Ростов-н/Д, 1998.
- Мурик С. Э.* Об исследовании постоянного потенциала головного мозга крыс при пищевом поведении // Тезисы юбилейной научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения И. П. Павлова. – СПб., 1999.

- Мурик С. Э. Исследование роли поляризационных процессов головного мозга в механизме мотивированного и эмоционального поведения. // Новое в изучении пластичности мозга : материалы конференции. – М., 2000.
- Мурик С. Э. Подход к изучению нервного механизма мотиваций и эмоций // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : материалы IV региональной научно-практической конференции. Серия «Естественные науки». – Иркутск, 2001.
- Мурик С. Э. Новый подход к изучению нервного механизма мотиваций и эмоций // Материалы XVIII съезда физиологического общества им. И. П. Павлова. – Казань, 2001.
- Мурик С. Э. Структурно-функциональная организация эмоционального мозга (подход к решению проблемы) // Организация и пластичность коры больших полушарий головного мозга : материалы конференции. – М., 2001.
- Мурик С. Э. Системная организация функциональных состояний человека // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : сборник научных трудов. Серия «Естественные науки». – Иркутск, 2002.
- Мурик С. Э. Мотивации, эмоции, внимание: общность нейрофизиологического механизма // Проблемы нейрокибернетики : материалы юбилейной международной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения А. Б. Когана. – Ростов-н/Д, 2002.
- Мурик С. Э. Типология И. П. Павлова и перспективы ее развития // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : сборник научных трудов. – Иркутск, 2003.
- Мурик С. Э. О функциональном состоянии нейронов головного мозга // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2003. – № 7.
- Мурик С. Э. К проблеме функционального состояния нейронов мозга // Материалы XIX съезда физиологического общества им. И. П. Павлова. – Екатеринбург, 2004.
- Мурик С. Э. Омегаэлектроэнцефалография – новый метод оценки функционального и метаболического состояния нервной ткани // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2004. – № 1. – Т. 3.
- Мурик С. Э. Поляризационная теория мотиваций, эмоций, внимания // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2005. – № 7.
- Мурик С. Э. Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций. – Иркутск : Изд-во Иркутского госуниверситета, 2006.
- Патент на изобретение № 2245673 Способ определения функционального и метаболического состояния нервной ткани / С. Э. Мурик, А. Г. Шапкин, 2005.
- Мурик С. Э. О природе эмоций, или что чувствует амеба в горячей воде // Наука и жизнь.– 2006. – № 6.
- Murik S. E. The relation of emotions to polarization processes in sensory systems // Intern. J. Neuroscience. – 1997. – Vol. 88.
- Murik S. E. Polarization processes in the nervous system and behavior // Intern J. Neuroscience. – 1998. – Vol. 94.

Murik S. E. Approach to the study of neurophysiological mechanism of food motivation // Intern J. Neuroscience, 2002. – V. 112.

Murik S. E. Simultaneous recording of the EEG and direct current (DC) potential makes it possible to assess the functional and metabolic state of the nervous tissue / S. E. Murik, A. G. Shapkin // Intern J. Neuroscience. – 2004. – 114.

3.9. О новой классификации типов темперамента

Гиппократ в свое время выделил четыре типа поведения (темперамента): холерический, сангвинический, меланхолический и флегматический. В последующем были попытки создания других систем с большим или меньшим количеством индивидуальных типов поведения. У древнеримского врача Галена было 13, у голландцев Г. Хейманса и Е. Вирсме – 8 типов темперамента. Однако чаще всего описывалось 4 типа, близкие к Гиппократовским. И. П. Павлов, развивая теорию свойств нервной системы, также акцент делал на характеристике четырех Гиппократовских типов, хотя и не исключал возможность существования и промежуточных типов. Б. М. Тепловым (1959) и В. Д. Небылицыным (1963) неоднократно отмечалось, что, несмотря на наличие крайне выраженных типов, большинство людей соответствует промежуточным формам, количество которых трудно назвать даже приблизительно. Точному выделению и описанию существующих типов темперамента до сих пор мешало отсутствие четкого понимания биологических факторов, предопределяющих динамику психической деятельности. Если таковыми считать свойства нервной системы, а для этого сегодня есть все основания, то, скорее всего, это только два свойства: *сила* и *подвижность*. Многолетнее исследование свойств нервной системы сторонниками Павловской теории не дало неопровержимых аргументов в пользу существования каких-либо иных.

Причем, если свойство *силы* в настоящее время можно достаточно четко определить через общие адаптационные возможности нервных клеток, то свойство *подвижность* не может быть пока также ясно представлено. В старом, Павловском, понимании как скорость возникновения и смены нервных процессов, оно уже

не может быть охарактеризовано. С позиции нервных процессов как адаптационных явлений *подвижность* нервной системы может быть представлена как скорость смены адаптивных стадий. Четкого физиологического наполнения данного свойства, однако, пока нет. Подвижность может быть комплексным (синтетическим) показателем. В этом случае она будет зависеть как от силы, так и *постоянной времени* мембраны нервных клеток, а возможно, также еще от каких-то других факторов, например, врожденных особенностей механизма образования нервных цепей.

Тем не менее, используя только два свойства и очерчивая четыре градации каждого, может быть получено 16 типов темперамента (рис. 21). Каждый индивид может быть охарактеризован

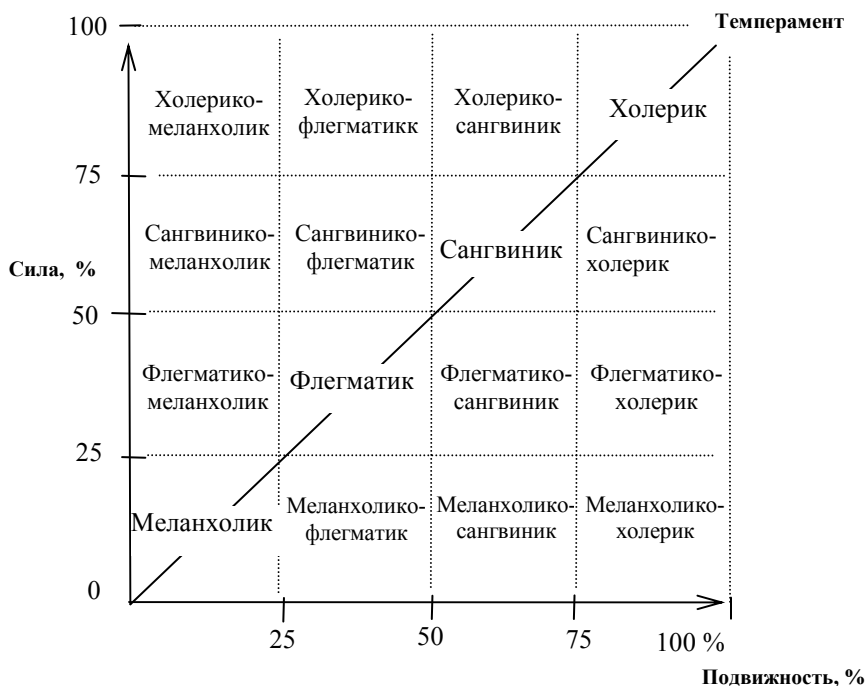


Рис. 21. Шестнадцать типов темперамента, возможных в результате сочетания четырех градаций двух свойств нервной системы – силы и подвижности: на оси Y – выраженность силы нервной системы, на оси X – подвижность нервной системы в % от максимально возможного

по «силе–подвижности». В обозначениях типов использованы Гиппократовские названия. Обозначение каждого промежуточного типа включает двойное наименование, первая половина которого характеризует тип по силе, вторая – по подвижности. Так, флегматико-меланхолик имеет силу нервной системы, соответствующую флегматику, подвижность же нервной системы у данного типа низкая, как у меланхолика. Меланхолико-холерик обладает слабой нервной системой как и меланхолик, но очень высокой ее подвижностью как холерик. Типы темперамента можно дробить и больше, однако это не имеет пока смысла.

Контрольные вопросы

1. Сколько свойств нервной системы в настоящее время есть основание выделять?
2. Сколько типов темперамента может быть получено при четырех степенях градации свойства силы и подвижности?
3. Охарактеризуйте по силе и подвижности сангвинико-флегматика и флегматико-сангвиника.

Рекомендуемая литература

- Небылицин В. Д.* Изучение основных свойств нервной системы и их значение для психологии индивидуальных различий // Психофизиологические исследования индивидуальных различий. – М. : Наука, 1976.
- Мурик С. Э.* Типология И. П. Павлова и перспективы ее развития // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : сборник научных трудов. – Иркутск, 2003.
- Мурик С. Э.* Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркутского государственного университета, 2006.
- Теплов Б. М.* Некоторые итоги изучения силы нервной системы // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека. – М., 1959. – Т. II.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дифференциальной психологии принято рассматривать темперамент через его проявления в так называемых темпераментных свойствах: сензитивности, эмоциональности, экстравертированности-интровертированности и др. Однако в этом вопросе в настоящее время не существует консенсуса ни по количеству темпераментных свойств, ни по их содержанию. Поэтому, рассматривая биологические основы темперамента, пока очень трудно говорить о природе отдельных темпераментных свойств, что, однако, обязательно необходимо, если та или иная теория претендует на объяснение материальных основ темперамента. Если теория свойств нервной системы как биологических детерминант темперамента верна, то она рано или поздно должна объяснить механизм проявления свойств нервной системы в темпераментных свойствах. В настоящее же время можно говорить с определенной долей уверенности о существовании только двух общих темпераментных свойствах – *эмоциональности* и *активности*, которые сами по себе могут быть сложными по структуре (Небылицин, 1972). Нам представляется, что теория свойств нервной системы может объяснить различие людей по данным темпераментным свойствам, но для этого необходимы изменения в понимании физиологического содержания самих свойств.

В настоящее время есть все основания говорить о том, что Павловская идея о свойствах нервной системы до сих пор не могла быть реализована в учении о темпераменте из-за методологических ошибок физиологии высшей нервной деятельности. Четкое материальное наполнение данная теория приобретает только при отходе от классического представления на процессы и явления, разворачивающиеся в нервной системе при формировании психики. Сегодня можно с уверенностью говорить об абсолютной правомочности выделения такого свойства у нервной системы, как *сила*, которое должно при этом характеризовать нервную систему с точки зрения адаптационных возможностей состав-

ляющих ее элементов (в первую очередь нервных клеток). Отказ от механистического представления на основные нервные процессы и рассмотрение явлений, разворачивающихся в нервной системе, с биологических позиций как клеточных адаптивных реакций позволяет увидеть механизм возникновения субъективных переживаний (эмоций) и мотивированных состояний, а также природу проявления свойства *силы* в мотивационно-эмоциональных компонентах психики: сила нервной системы, эмоциональность, мотивированность – это все суть проявления адаптационных явлений в нервной системе.

Еще одно свойство нервной системы, которое имеет право на жизнь – это *подвижность*. Свойство *подвижности* характеризует скорость развития и смены различных адаптационных стадий в нервной ткани. Выраженность *подвижности* зависит как от общих адаптационных возможностей клеток нервной системы, так и от электрических (кабельных) свойств их мембраны. В частности, чем меньше *постоянная времени* мембраны, тем короче будет нервный импульс, тем большую частоту нервных импульсов способно генерировать возбудимое образование и тем больше будет его *лабильность*. На один и тот же раздражитель нейрон с большей лабильностью ответит большим количеством нервных импульсов. Соответственно нагрузка на клеточные гомеостатические механизмы окажется разной. В нервной системе, образованной из высоколабильных клеток, она будет выше, что при равенстве по свойству *силы* даст большую скорость истощения клеточных адаптационных резервов и более быструю смену разных адаптационных стадий. Самая высокая подвижность будет иметь место, по всей видимости, у нервной системы, образованной из слабых по *силе*, но *высоколабильных* нейронов. Хотя для окончательного решения вопроса о взаимосвязи электрических (кабельных) свойств возбудимых мембран, лабильности и силы с подвижностью требуются специальные исследования.

В настоящее время также можно с большой долей уверенности говорить о том, что решение проблемы природы темперамента (динамики психической деятельности) неразрывно связано с пониманием мозгового механизма мотивационно-эмоционального реагирования. Индивидуальные особенности данного реагирования и будут одним из важнейших проявлений темперамента

личности. Физиологическая основа таких свойств нервной системы как *сила* и *подвижность*, по всей видимости, теснейшим образом увязана с механизмом мотиваций и эмоций и имеет прямое отношение к клеточным адаптационным процессам. Данная точка зрения развивается автором данного пособия в рамках так называемой *поляризационной (адаптационной) теории мотиваций и эмоций* (Мурик, 1994–2006).

Общепринято, что эмоции – это форма отражения объективной реальности в виде ее субъективного переживания. В эмоциях выражается субъективное отношение индивида к событиям и явлениям объективной реальности, т. е. к их биологическому значению. Механизм формирования субъективного отношения многоклеточного индивида к тем или иным событиям окружающей действительности, а соответственно оценка их биологического значения, по всей видимости, основаны на изменении под действием этих факторов жизненного состояния клеток организма, воспринимающих раздражители. Скорее всего, раздражитель обозначает свою биологическую значимость для данного организма через изменение качества текущей жизни части его элементов. Так, если то или иное событие в окружающей среде снижает эффективность жизненных процессов какой-то части многоклеточного организма, то субъективное отношение к данному событию всей системы будет отрицательным. Если же, напротив, те или иные раздражители улучшили качество жизненных процессов всей или части многоклеточной колонии, то в субъективной сфере индивида к ним появится положительное отношение. С позиции развиваемой нами теории эмоции – это психический феномен субъективного переживания биологических изменений в организме, возникающих под действием раздражителей.

Таким образом, разное биологическое значение раздражителей многоклеточными системами может оцениваться по их биологическому эффекту, отражающемуся в субъективном переживании или так называемой эмоции. Раздражители с разным биологическим значением могут вызывать разные биологические эффекты во всем организме или его частях. В системе многоклеточного организма биологическое значение раздражителей распознается многоклеточной колонией через изменение качества жизни собственных отдельных членов, наиболее неприспособ-

ленных к неблагоприятным факторам. Такими наименее приспособленными клетками являются нервные клетки. Именно они образуют специализированную на выявлении биологической значимости раздражителей систему, именуемую нервной системой. Нервная система, таким образом, представляет собой самую слабую с точки зрения биологической устойчивости (адаптационных резервов) часть многоклеточной колонии организма. Благодаря относительной адаптационной слабости нервных клеток организм заблаговременно «узнает» о складывающейся в окружающей среде биологической ситуации и «организует» целостные адаптивные реакции. Общая схема возникновения эмоций выглядит следующим образом:

раздражитель → биологические изменения в нервной системе (ухудшение или улучшение жизни нейронов) → субъективное переживание раздражителя (отрицательная или положительная эмоция)

В самой же нервной системе все разворачивающиеся в ней процессы можно также представить как адаптивные реакции составляющих ее элементов. Индивидуальные особенности общих адаптационных возможностей нервных клеток предопределяют такое свойство нервной системы как *силу*. Низкие адаптационные возможности (слабая сила нервных клеток) предопределяют более быстрое ухудшение жизни нейронов, задействованных в восприятии раздражителей, и как следствие более раннее эмоционально-негативное реагирование по сравнению с сильной нервной системой (что и свойственно меланхоликам). В итоге индивиды со слабой нервной системой будут стремиться избегать большого количества раздражителей и характеризоваться, соответственно, низкой активностью. Иначе говоря, с позиции развиваемого представления видно, каким образом сила нервной системы может предопределять такие темпераментные свойства, как *эмоциональность* и *активность*.

При действии раздражителя, ухудшающего течение жизни части нейронов мозга, параллельно появлению негативного субъективного отношения к данному раздражителю активизируется либо поведенческая адаптивная реакция организма в виде *мотивированного поведения*, которое есть ни что иное, как стремление

(побуждение) целостной колонии восстановить хорошее течение жизненных процессов у данной части нейронов мозга, либо *вегетативная адаптивная реакция*, когда целостная колония своими внутренними резервами пытается решить жизненные проблемы, возникшие у части составляющих ее элементов. Биологическая устойчивость нейронов к раздражителям (адаптационные возможности) будет определять скорость развития и смены разных эмоциональных реакций, а также устойчивость различных форм мотивированного поведения, т. е. *активность*.

Мотивации и эмоции *по физиологическому механизму неразрывно связаны между собой и поэтому как психические феномены не должны отрываться (рассматриваться в отрыве) друг от друга. Рассматривая темперамент как динамическую сторону поведения, в качестве психических свойств, в которых он проявляется, чаще всего фигурирует (называется) эмоциональность, оцениваемая по силе и частоте возникающих эмоций, скорости их смены и т. п. О мотивациях при этом речь, как правило, не идет. Однако, оценивая таким образом эмоциональность, по сути, одновременно исследуется также сила и частота возникновения мотивированных состояний, скорость смены одних мотиваций другими, т. е. свойство мотивированности.*

Таким образом, только переход на новую методологическую основу, рассматривающую процессы, разворачивающиеся в нервной системе, как чисто адаптивные явления, позволяет увидеть тесную взаимосвязь нейрональных механизмов мотивированных состояний (побуждений), субъективных (эмоциональных) переживаний и темперамента, а соответственно, реально близко подойти к решению природы указанных психических феноменов и как следствие получить материальную базу для понимания индивидуально-психологических различий между людьми. Только в этом случае учение И. П. Павлова о свойствах нервной системы может быть эффективно использовано в теории и практике психологии и психофизиологии. Развиваемая на новой методологической основе теория свойств нервной системы даст возможность продвинуться в понимании не только природы темперамента и тесно связанных с ним явлений, но и многих других психических феноменов, например внимания, а также сознания, но это отдельные темы, выходящие за рамки данного пособия.

Библиографический список

1. Данилова Н. Н. Психофизиология / Н. Н. Данилова. – М. : Аспект пресс, 1998.
2. Данилова Н. Н. Физиология высшей нервной деятельности / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. – Ростов-н/Д : Феникс, 1999.
3. Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001.
4. Куффлер С. От нейрона к мозгу / С. Куффлер, Дж. Николс. – М. : Мир, 1979.
5. Мурик С. Э. Типология И. П. Павлова и перспективы ее развития // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : сборник научных трудов. – Иркутск, 2003.
6. Мурик С. Э. О функциональном состоянии нейронов головного мозга // Бюллетень Восточно-Сибирского Научного центра СО РАМН. – 2003. – № 7.
7. Мурик С. Э. Общий нейрональный механизм мотиваций и эмоций / С. Э. Мурик. – Иркутск : Изд-во Иркутского государственного университета, 2006.
8. Мурик С. Э. О природе эмоций, или что чувствует амeba в горячей воде // Наука и жизнь. – 2006. – № 6.
9. Небылицин В. Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий / В. Д. Небылицин. – М. : Наука, 1976.
10. Небылицин В. Д. Основные свойства нервной системы / В. Д. Небылицин. – М. : Просвещение, 1966.
11. Окс С. Основы нейрофизиологии / С. Окс. – М. : Мир, 1969.
12. Павлов И. П. Условия деятельного и покойного состояния больших полушарий // Полное собрание сочинений. – 1951. – Т. III, кн. 1.
13. Павлов И. П. «Внутреннее торможение» условных рефлексов и сон – один и тот же процесс // Полное собрание сочинений. – 1951. – Т. III, кн. 1.
14. Павлов И. П. Тормозный тип нервной системы собак // Полное собрание сочинений. – 1951. – Т. III, кн. 2.
15. Павлов И. П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга // Полное собрание сочинений, 1951. – Т. IV.
16. Павлов И. П. Физиологическое учение о типах нервной системы, темпераментах тож // Полное собрание сочинений. – 1951. – Т. III, кн. 2.
17. Павлов И. П. Некоторые проблемы в физиологии больших полушарий // Полное собрание сочинений. – 1951. – Т. III, кн. 2.
18. Павлов И. П. Общие типы высшей нервной деятельности животных и человека // Полное собрание сочинений. – 1951. – Т. III, кн. 2.

19. *Пейсахов Н. М.* Саморегуляция и типологические свойства нервной системы / Н. М. Пейсахов. – Казань, 1974.
20. *Русалов В. М.* Биологические основы индивидуально-психологических различий / В. М. Русалов. – М. : Наука, 1979.
21. *Теплов Б. М.* Проблемы индивидуальных различий / Б. М. Теплов. – М., 1961.
22. *Теплов Б. М.* Некоторые вопросы изучения общих типов высшей нервной деятельности человека и животных // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.
23. *Теплов Б. М.* Исследование свойств нервной системы как путь к изучению индивидуально-психологических реакций // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.
24. *Теплов Б. М.* Типологические свойства нервной системы и их значение для психологии // Избранные труды. – М. : Педагогика, 1985. – Т. 2.