

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ¹

В. Д. НЕБЫЛИЦЫН

(Институт общей и педагогической психологии АПН СССР)

Научный интерес к биологическим механизмам человеческой психологической индивидуальности имеет историю, сравнимую по своей длительности с историей многих наиболее древних научных направлений. Уже более двух с половиной тысяч лет тому назад медиками античности были сформулированы гипотезы, призванные объяснить индивидуальные особенности темперамента соотношением основных жидких сред человеческого организма. С тех пор, особенно на протяжении последних 100 лет, было выдвинуто немало разнообразных, резко различных по научному уровню концепций, направленных на выявление тех глубоких природных первопричин, которые, сложным образом взаимодействуя с влияниями окружающего мира, создают в конечном счете неповторимый психологический облик человеческой индивидуальности. Во всех этих попытках речь идет фактически об одном и том же: о выборе некоторой системы биологических понятий, которые в своей совокупности могли бы быть использованы для объяснения индивидуальных особенностей функционирования всех сколько-нибудь важных сфер человеческой психики. В нашей советской психофизиологии в качестве такой системы понятий используются представления, выработанные первоначально в павловской школе и развитые некоторое время спустя применительно к человеку в ряде психологических коллективов — прежде всего в лабораториях Б. М. Теплова, В. С. Мерлина, Б. Г. Ананьева и др. Я имею в виду, как легко догадаться, концепцию основных свойств нервной системы (СНС), которая принимает в качестве ведущей посылки положение о существовании у высокоорганизованной нервной системы ряда свойств (параметров, черт, «измерений»), характеризующих динамику протекания в ней нервных процессов возбуждения и торможения и составляющих в своих комбинациях нейрофизиологическую основу разнообразных психологических проявлений с их индивидуальными вариациями.

В настоящее время есть все основания полагать, что эта концепция является наиболее продуктивной из всех предложенных до сих пор биологических теорий развития психологической индивидуальности. Ее очевидные преимущества вытекают из того факта, что она берет в качестве отправного момента не побочные или вторичные признаки биологической организации, какими являются, например, морфологические показатели — признаки телесной конституции в теориях Кречмера или Шелдона, а признаки определяющей, ведущей системы человеческого организма — центральной нервной системы. Признавая за морфологическими особенностями определенное психофизиологическое значение, нужно признать, тем не менее, что их роль как факторов психологической индивидуальности не может идти ни в какое сравнение с той ролью, которую играет центральная нервная система. Достоинства нейрофизиологической концепции факторов индивидуально-психологических различий подтверждены всем ходом твор-

¹ Вечерняя лекция, прочитанная на IV Всесоюзном съезде Общества психологов при АПН СССР (Тбилиси, июнь 1971)

ческого развития исходных павловских идей исследователями, работающими в области изучения основных свойств нервной системы, — как в сфере чисто физиологического их изучения, так и в сфере исследования их психологических проявлений и коррелятов.

Следует полностью отдать должное научной мудрости И. П. Павлова, сумевшего уловить в хаосе индивидуальных вариаций поведения и рефлекторного реагирования животных влияние немногих определяющих факторов, а затем и выделить эти факторы как основные детерминанты поведенческой индивидуальности и как объекты экспериментального изучения. Вместе с тем необходимо все же сказать, что многие решения, найденные в павловской школе для проблем, возникавших в ходе изучения нервной системы, кажутся сейчас неадекватными, не полностью обоснованными, либо просто преждевременными. Так, явно неподготовленным был переход от изучения свойств нервной системы как параметров нейрофизиологической организации к изучению «типов высшей нервной деятельности», число которых к тому же оказалось ограниченным четырьмя. Некоторые авторы и сейчас, вслед за Павловым, усматривают нечто весьма знаменательное в том факте, что павловская типологическая классификация «совпала» с античной классификацией четырех темпераментов, поддержанной авторитетом Иммануила Канта, и, таким образом, явилась будто бы современным нейрофизиологическим обоснованием этой древней классификации; однако есть больше оснований думать, что это «совпадение» носило достаточно искусственный характер. Об этом неоднократно писал в своих блестящих работах Б. М. Теплов, много раз указывавший на то, что ценность идеи типа нервной системы заключается отнюдь не в открываемых при этом (и соблазвивших многих авторов) возможностях типологического классификационного подхода, а в понимании типов как комплексов и своеобразных сочетаний основных свойств нервной системы. «В таком именно понимании заключается научное значение и огромная перспективность павловского учения о типах» («Психологическая наука в СССР», т. II, стр. 6).

Стремление классифицировать индивидов по типам как сочетаниям свойств нервной системы одновременно или даже до того как будут разработаны и изучены критерии классификации, т. е. сами основные свойства нервной системы, привело к тому, что конструкции типов оказались искусственными, а рамки их — слишком узкими для того чтобы вместить все многообразие наблюдаемых вариаций условнорефлекторного (не говоря уже о поведенческом) реагирования. Это должны были признать и те авторы, которые непосредственно продолжали типологическую исследовательскую линию, начатую И. П. Павловым (например, В. К. Красуский). Теперь большинство авторов ставят акцент на изучении отдельных свойств нервной системы как континуальных характеристик мозговой деятельности, оставляя на будущее задачу изучения типов нервной системы как возможных комбинаций ее свойств.

Однако гораздо более серьезное значение имели некоторые просчеты или, точнее, недоработки в методической области. Как известно, в павловских лабораториях был разработан ряд экспериментальных приемов определения СНС: для каждого свойства — свои приемы, свои испытания, свои тесты. Но, как показывает ретроспективный и теперь уже несколько запоздавший анализ с применением математических методов, эти приемы далеко не всегда отвечали критериям валидности и монометричности, т. е. не всегда измеряли то свойство, для определения которого они были предназначены, и не всегда имели проекцию только на одно свойство нервной системы.

Из матрицы интеркорреляций (табл. 1), которая воспроизводится здесь из статьи Е. Ф. Мелиховой («Журнал высшей нервной деятельности», т. XIV, 1964, вып. 5), и табл. 2, в которой приведены результаты факторного анали-

за этой матрицы, видна справедливость этих утверждений, особенно что касается испытаний подвижности нервной системы. Так, основная проба на подвижность — переделка — получила высокие факторные веса по факторам А и Б, которые можно интерпретировать соответственно как уравновешенность и силу нервной системы, но не обнаружила никакой тенденции к тому, чтобы вместе с другими гипотетическими испытаниями подвижности выделиться в особый фактор, который можно было бы интерпретировать как подвижность нервной системы. Ряд других проб ведут себя аналогичным образом.

Таблица 1

КОЭФФИЦИЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ РЕЗУЛЬТАТАМИ
ОТДЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1	2	3	4	5	6	7	8
1. Предельная доза кофеина	<i>n</i> =90 -0,266*	<i>n</i> =66 0,131	<i>n</i> =93 -0,202	<i>n</i> =93 -0,550***	<i>n</i> =92 0,395**	<i>n</i> =64 0,253*	<i>n</i> =54 0,124
2. Средний % дифференцировки перед началом переделки		<i>n</i> =66 0,115	<i>n</i> =84 0,466***	<i>n</i> =93 0,241*	<i>n</i> =92 -0,274**	<i>n</i> =63 -0,412***	<i>n</i> =54 -0,006
3. Удлинение дифференцировки			<i>n</i> =61 -0,264*	<i>n</i> =66 -0,121	<i>n</i> =67 0,156	<i>n</i> =57 0,156	<i>n</i> =49 0,044
4. Коэффициент уравновешенности				<i>n</i> =86 0,122	<i>n</i> =84 -0,420***	<i>n</i> =59 -0,415***	<i>n</i> =48 0,167
5. Последовательное торможение после дифференцировок					<i>n</i> =90 -0,411***	<i>n</i> =64 -0,211	<i>n</i> =53 -0,182
6. Переделка сигнального значения условных раздражителей						<i>n</i> =65 0,356**	<i>n</i> =54 0,074
7. Выработка запаздывающего условного рефлекса							<i>n</i> =52 0,076
8. Концентрация тормозного процесса при «сшибке»							

Примечание. 1) *n* — число пар коррелируемых показателей

2) $x_p < 0,05$
 $xx_p < 0,01$
 $xxx_p < 0,001$

Понадобилась огромная работа, направленная на преодоление существовавших трудностей как методического, так и содержательного характера, и эта работа была проведена (а точнее сказать, и до сих пор ведется) упомянутыми мною научными коллективами, прежде всего, тепловским. В ходе этой работы многое было сделано по существу заново, были получены многие неизвестные ранее научно важные факты, пересмотрена интерпретация многих ранее сделанных наблюдений. И хотя исходная основа — идея свойств нервной системы в ее общем виде — осталась неизменной, существенно изменились как принципы подхода к реализации этой идеи, так и методический арсенал. Это и понятно — прошедшие годы были ознаменованы крупными достижениями во многих важных областях психологических и особенно физиологических наук, и это не могло не оказать своего влияния на проблематику СНС. Более того, можно с определенностью заявить, что от того, насколько успешно мы сумеем использовать эти достижения при решении конкретных задач того научного направления, которое мы называем дифференциальной психофизиологией, зависит научная эффективность этого направления, его практический «выход» и вся дальнейшая перспектива его развития.

Известно, что И. П. Павлов к концу своей жизни пришел к мысли о существовании трех основных свойств нервной системы: силы, баланса (уравновешенности) и подвижности нервных процессов. Это заключение было им сделано как на основании условнорефлекторных экспериментов, так и по результатам наблюдений за поведением животных — собак. Содержанием параметра силы нервной системы является способность нервных клеток выдерживать длительное концентрированное возбуждение без перехода в состояние запредельного торможения. Содержанием параметра баланса является соотношение процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе, которое, по Павлову, может выступить либо в виде равновесия этих процессов, либо в виде преобладания возбуждительно-го процесса. Наконец, основным содержанием свойства подвижности служит быстрота смены возбуждения торможением и наоборот.

Таблица 2

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ИНТЕРКОРРЕЛЯЦИЙ, ПРИВЕДЕННЫХ В ТАБЛИЦЕ 1

№ п/п	Показатели	Факторы после вращения		
		А	Б	В
1.	Предельная доза кофеина (сила нервной системы)	-0,38	0,93	0,02
2.	Средний % дифференцировки перед началом переделки (уравновешенность)	0,96	-0,14	0,24
3.	Удлинение дифференцировки (уравновешенность)	-0,88	0,32	0,33
4.	Коэффициент уравновешенности (уравновешенность)	0,92	0,00	0,38
5.	Последовательное торможение после дифференцировки (подвижность)	0,26	-0,96	0,04
6.	Переделка сигнального значения условных раздражителей (подвижность)	-0,68	0,70	0,20
7.	Выработка запаздывающего условного рефлекса (подвижность)	-0,92	0,21	0,30
8.	Концентрация торможения при «сшибке»	-0,17	0,66	-0,73

Выделение упомянутых трех свойств хорошо обосновано и теоретически оправдано, так как их совокупным влиянием перекрывается значительный диапазон индивидуальных характеристик функционирования нервной системы. Однако постепенно мы пришли к выводу, что этих трех свойств все же недостаточно для того, чтобы полно описать индивидуальную вариативность мозговых функций и определяемых ими характеристик поведения.

Критический анализ результатов, получаемых при использовании различных методов определения свойств нервной системы, позволил Б. М. Теплову и его сотрудникам прийти к выводу о существовании, наряду с традиционно выделяемыми, еще нескольких свойств нервной системы, в частности, таких, как динамичность и лабильность. Первое из них отвечает за легкость генерации нервной системой процессов возбуждения и торможения, в частности, при формировании временных связей. Второе — лабильность — есть скоростная характеристика деятельности нервной системы, определяющая в основном быстроту затухания последствия от импульса возбуждения и, следовательно, быстроту смены одного цикла возбуждения другим при серийной подаче стимулов.

Недавно экспериментальные доказательства в пользу еще одного СНС привела М. Н. Борисова, изучавшая индивидуальные особенности динамики латентных периодов двигательных реакций в некоторых специальных условиях, в частности, при устранении влияния фактора силы (путем предъявления звуковых стимулов в единицах индивидуального слухового

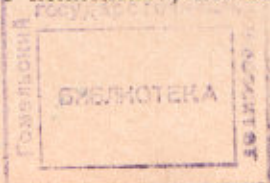
порога). Произведенный ею анализ заставляет предполагать существование самостоятельного, независимого от силы, а также и от подвижности, свойства «концентрированности», определяющего длительность и «знак» индукционных эффектов в ситуации последствия раздражителей и в условиях реакции выбора. Если удастся найти более широкий круг проявлений этого СНС и представить его в виде синдрома, т. е. совокупности коррелирующих показателей, то появятся все основания рассматривать концентрированность в качестве «нового» свойства нервной системы.

Таким образом, мы изучаем сейчас группу основных свойств нервной системы, существование большинства из которых установлено с достаточной твердостью, в том числе с применением факторного анализа. Все эти свойства характеризуют, каждое со своей определенной точки зрения, динамику каждого из двух основных нервных процессов — возбуждения и торможения. Говоря о динамичности нервной системы, мы имеем в виду, в сущности, два свойства — динамичность возбуждения и динамичность процесса торможения, так же как, говоря о силе нервной системы, мы подразумеваем фактически два свойства — силу нервной системы по отношению к возбуждению и силу нервной системы по отношению к торможению. Поскольку эти свойства представляют собой элементарные измерения двух фундаментальных нервных процессов, мы называем их первичными.

Ко вторичным же свойствам мы относим ряд добавочных характеристик нервной системы, получаемых посредством измерения и сопоставления одноименных первичных свойств, характеризующих два противоположных нервных процесса — возбуждение и торможение. Это, таким образом, характеристики баланса, или уравновешенности, нервных процессов по первичным свойствам — по динамичности или силе, или подвижности, или лабильности. Павловское свойство уравновешенности нервных процессов мы рассматриваем сейчас именно как вторичное: с нашей точки зрения, обоснованной анализом применяемых для определения уравновешенности проб, это свойство представляет собой уравновешенность нервной системы по динамичности, т. е. по относительной легкости генерации нервной системой возбуждательного или тормозного процессов, хотя сам Павлов рассматривал уравновешенность как соотношение двух силовых характеристик нервной системы (силы по отношению к возбуждению и силы по отношению к торможению). Уравновешенность по динамичности изучена гораздо детальнее, чем другие виды баланса, определение которых наталкивается на значительные трудности, связанные в ряде случаев с отсутствием методик для адекватной оценки некоторых из первичных СНС, характеризующих процесс торможения.

Итак, намечается некоторая достаточно простая (всего двухступенчатая) иерархия основных свойств нервной системы, включающая набор первичных и определяемых на их основе вторичных свойств. Можно говорить, следовательно, о существовании многомерной структуры СНС, которая как совокупность изучена явно недостаточно, но относительно большинства компонентов которой (т. е. относительно отдельных свойств) накоплено немало весьма ценных данных, касающихся их природы, способов их определения и их психологических проявлений. Что касается природы и методов определения СНС, то на этих данных нет необходимости останавливаться в настоящем докладе. Я остановлюсь лишь на последнем — на вопросе о психологических коррелятах СНС. В литературе можно иногда встретить мнение о том, что между СНС и психологическими проявлениями якобы не удается найти никаких связей. Это мнение абсолютно не соответствует действительности, и для того чтобы его опровергнуть, достаточно сослаться на многочисленные работы, выполненные в лабораториях Б. Г. Ананьева, В. С. Мерлина и Е. А. Климова. Эти работы, так же как и исследования нашего коллектива, показывают, что СНС играют подчас

312163



весьма существенную роль в целом ряде важных психологических характеристик, в частности, относящихся к психологическим состояниям, к психическим процессам и к психологическим качествам индивида. Чтобы проиллюстрировать это утверждение, изложу некоторые данные, полученные в лабораториях нашего института.

Если говорить о роли СНС в психических состояниях, то здесь будет весьма уместно привести результаты, полученные при изучении силы нервной системы как фактора поведения людей в ряде ситуаций, имитирующих условия деятельности оператора автоматизированной системы. Эксперименты, выполненные под руководством В. И. Рождественской, позволяют раскрыть важную роль силы нервной системы в генерации психических состояний, прямо влияющих на работоспособность человека и конечную продуктивность его деятельности. Как оказывается, эта роль отнюдь не является однозначной. Она изменяется в зависимости от изменений характера деятельности, и для разных видов деятельности то один, то другой из двух противоположных полюсов параметра силы может играть положительную роль. В условиях монотонной работы лучшую эффективность (меньшее количество ошибок) демонстрируют (в среднем) индивиды со слабой нервной системой. Нейрофизиологическое объяснение этого факта заключается в том, что высокая чувствительность слабой нервной системы, по-видимому, в большей степени препятствует развитию в ней своеобразных тормозных состояний, являющихся спутником монотонной работы, чем высокая работоспособность, но более низкая чувствительность сильной нервной системы. Слабая нервная система получает большие дозы сенсорного притока, следовательно, более интенсивную с физиологической точки зрения стимуляцию, и это обстоятельство предотвращает развитие в слабых нервных клетках тормозного состояния, родственного, по-видимому, угасательному торможению и ответственного за появление ошибочных реакций.

Однако фактор слабости — высокой чувствительности играет положительную роль лишь в условиях монотонности. При переходе от монотонной, 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., преимуществу получают лица с сильной нервной системой, очевидно, потому, что для такого сорта условий деятельности пониженная чувствительность и повышенная работоспособность (признаки сильного полюса параметра силы) являются более благоприятными моментами. Об этом свидетельствуют опыты как В. И. Рождественской с соавторами, так и К. М. Гуревича, В. Н. Пушкина и О. А. Конопкина, показавших в разных сериях экспериментов и наблюдений, что сила нервной системы как таковая есть благоприятствующий фактор при резких эмоциональных перегрузках, при поддержании уровня бдительности в задаче реагировать на нерегулярно появляющиеся стимулы и при действии отвлекающих сенсорных раздражителей. В целом можно, видимо, принять, что высокий уровень силы нервной системы есть фактор, препятствующий развитию стрессовых и стрессоподобных состояний.

Так или иначе, независимо от конкретного направления и характера проявлений связи между силой нервной системы и показателями деятельности, само наличие этой связи представляется сейчас несомненным. Сила нервной системы, влияя на динамику психических состояний индивида, способна оказывать существенное положительное или, напротив, ограничивающее влияние на динамические показатели деятельности и на ее конечную результативность и поэтому может и должна рассматриваться как важный фактор индивидуальной психофизиологической организации.

Что касается значения СНС как факторов психических процессов, то здесь следует сказать о все более накапливающихся свидетельствах отно-

сительно влияния СНС на продуктивность процессов памяти. Данные Э. А. Голубевой и ее сотрудников, полученные в нашей лаборатории, доложены на одном из тематических заседаний съезда, и поэтому я не буду на них останавливаться, но необходимо отметить, что целый ряд фактов, выявленных не только у нас, но и в других коллективах, все более убеждает в существовании связей между СНС — особенно силой и лабильностью — и эффективностью различных мнемических процессов. В частности, экспериментально подтверждена гипотеза А. А. Смирнова о том, что «сильные» индивиды будут превосходить «слабых» в продуктивности запоминания при затрудненных условиях протекания этого процесса.

Наконец, цикл исследований, недавно предпринятых К. М. Гуревичем в руководимой им лаборатории, уже приносит результаты, указывающие на важную роль СНС в некоторых личностных качествах, имеющих прямое отношение к профессиональной пригодности, к овладению мастерством в тех или иных профессиях. При этом начинает постепенно выявляться одно интересное обстоятельство. Долгое время считалось, что СНС есть важный фактор пригодности к тем профессиям, которым свойственно возникновение «экстремальных ситуаций», а во всех остальных профессиях СНС влияют лишь на стиль овладения профессиональными навыками и последующей деятельности в рамках данной профессии. Теперь получены — пока еще, разумеется, предварительные данные, свидетельствующие о том, что СНС могут оказывать существенное влияние на уровень достижений в профессиях и инфра-экстремального характера, в частности, там, где предъявляются высокие требования к точностным и скоростным характеристикам реагирования.

*

Итак, можно констатировать, что в ходе многолетней и все расширяющейся работы по изучению СНС человека получены многие важные результаты как чисто нейрофизиологического, так и психофизиологического характера. Многие из этих результатов хорошо укладываются в рамки выработанных теоретических представлений, и интерпретация их не вызывает особенных затруднений. Однако некоторые из этих данных таковы, что в их свете приходится существенно пересматривать и модифицировать многие важные элементы и стороны всей концепции свойств нервной системы. Именно такого рода данные были принесены наблюдениями, касающимися так называемых межанализаторных различий по свойствам нервной системы.

Мы в нашей работе неоднократно замечали, что при сопоставлении сенсорных, условнорефлекторных и других показателей достаточно высокие степени связи (коэффициенты корреляции) обнаруживаются, как правило, лишь в тех случаях, когда упомянутые показатели относятся, насколько можно судить, к одному и тому же корковому анализатору. Если же эти показатели адресуются к разным анализаторам, коэффициенты корреляции между ними редко превышают величину 0,30 и часто бывают близки к нулю. То же самое наблюдается и в тех случаях, когда модально-окрашенные физиологические индикаторы сопоставляются с такими характеристиками поведения, которые трудно «привязать» к какому-либо анализатору и которые носят общеличностный характер (эмоциональность, тревога, активность и т. д.)

Причиной отсутствия корреляции или низких ее величин во всех этих случаях являются хорошо установленные в нашей лаборатории факты, говорящие о возможности интрацеребральных различий по уровню одного и того же свойства у одного и того же субъекта и, в частности, межанализаторных различий. Испытуемых, обладающих достаточно резко выраженными межанализаторными различиями, в каждой представленной выборке бывает около 20—25%, и именно их наличие приводит к низким

значениям статистических связей при сопоставлении характеристик, относящихся к разным анализаторам, как, видимо, и вообще к разным церебральным структурам.

Отсюда следует, что использование методик, обладающих модальной специфичностью, для оценки свойств нервной системы не является вполне адекватным. Эти методы, по нашим современным представлениям, измеряют то, что мы обозначаем сейчас как *частные* свойства нервной системы, т. е. свойства рецепторной системы головного мозга с ее подсистемами в виде отдельных анализаторов. Но, измеряя частные свойства, мы можем получить не более чем частную информацию о роли нейрофизиологических параметров в динамике психических функций. Таким образом, представления о нейрофизиологических основах индивидуальных различий, опирающиеся на представления о частных свойствах нервной системы, оказываются недостаточными. Они должны быть заменены представлениями, имеющими более общее значение и пригодными для нейрофизиологического объяснения индивидуальных различий не только в тех областях психики, которые непосредственно связаны с функцией органов чувств, но и в тех ее областях, которые имеют общеличностный характер. Речь идет, следовательно, о разработке теории и методов изучения не частных, но *общих* свойств нервной системы, являющихся детерминантами индивидуальных особенностей поведения в наиболее общих его проявлениях и чертах.

В качестве гипотезы я в 1968 году предложил следующий подход к решению этой задачи. 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. Каковы эти структуры? К их числу могут быть отнесены передние отделы новой коры и взаимодействующие с ними образования старой и древней коры, а также подкорки, в частности, ствола. Относительно структур, составляющих этот комплекс, известно, что они выполняют функции регуляции и управления всеми процессами, протекающими в живом организме, от низших биологических до самых высших психических. Эти структуры составляют субстрат таких глобальных общефизиологических и общеличностных функций, как мотивация, потребности и эмоции, направленное внимание, программирование действий и движений, интеллектуальное планирование и оценка результатов и т. д. Вполне естественно предположить, что свойства именно этих мозговых структур являются истинными детерминантами индивидуальных личностных особенностей в только что указанных и многих других важнейших проявлениях психики и поэтому с полным правом могут рассматриваться как общие свойства нервной системы.

Но прежде, чем начать систематический поиск в этих структурах общих СНС как параметров нервной организации мозговых регуляторных образований, необходимо убедиться, что для этого есть физиологические основания в виде интраиндивидуальных различий между передними и задними отделами мозга по каким-то важным характеристикам мозговой ткани. Ведь если таких различий нет, то тогда не будет смысла говорить о выделении общих СНС как каких-то специальных параметров деятельности передних отделов мозга. Для получения исходных данных по этому вопросу мы прибегли к электроэнцефалографическому (ЭЭГ) методу, исследовав в ряде работ проблему внутрииндивидуального сходства и различия по целому ряду ЭЭГ характеристик. Приведу в качестве примера некоторые данные, полученные в работе Н. И. Александровой относительно интрацеребральных различий по ряду показателей «фона» ЭЭГ. В этой работе

из затылочной и лобной ЭЭГ нескольких десятков испытуемых извлекались, путем машинной обработки первичных записей и получения автокорреляционной функции, амплитудные и частотные показатели биотоков мозга вместе с характеристиками стационарности и периодичности ЭЭГ, т. е. устойчивости, регулярности биоэлектрического процесса. Полученная затем матрица интеркорреляций между всеми этими показателями была подвергнута факторному анализу, и были извлечены четыре фактора (см. табл. 3). Два из них оказались общими для обоих отведений. В один из них (фактор Б) вошли амплитудные показатели лобной и затылочной ЭЭГ, в другой (фактор В) — частотные показатели обоих этих отведений. Таким образом, имеются основания полагать, что амплитудные и частотные показатели ЭЭГ являются общими для всей коры больших полушарий (хотя в некоторых случаях интрацеребральные различия все же выражены довольно отчетливо). В отличие от этого показатели стационарности и периодичности ЭЭГ разбились на два фактора в хорошем соответствии с принадлежностью к каждому из отведений (факторы А и Г в табл. 3). Это говорит о том, что за характеристиками стационарности ЭЭГ лобной и затылочной коры стоит, по-видимому, действие взаимно независимых физиологических факторов, обладающих каждый своей собственной «сферой влияния».

Таблица 3

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ НЕКОТОРЫМИ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ

№ п/п	Показатели	Факторы после вращения			
		А	Б	В	Г
1.	\bar{x}	-0,08	0,98	-0,12	0,12
2.	$\bar{R}(\sigma)$	-0,23	0,81	0,14	-0,51
3.	\bar{f}	-0,18	-0,02	0,98	0,01
4.	T	0,14	-0,01	-0,93	0,34
5.	$K^{n/c}$	-0,25	0,26	0,21	-0,90
6.	Δp	-0,02	0,06	-0,31	0,95
7.	g	-0,34	-0,24	-0,24	-0,88
8.	\bar{x}	-0,10	0,99	0,03	0,13
9.	$\bar{R}(\sigma)$	-0,85	0,42	0,25	-0,21
10.	\bar{f}	-0,14	-0,14	0,97	0,10
11.	T	-0,12	0,02	-0,99	-0,03
12.	$K^{n/c}$	-0,97	-0,07	0,23	0,03
13.	Δp	0,74	0,47	0,45	0,14
14.	g	-0,99	-0,06	-0,04	0,04

Я останавливаюсь на этих данных столь подробно потому, что с помощью подобного рода исследований мы стремимся не просто установить факт существования различий между различными зонами мозга по каким-то мозговым характеристикам, но одновременно решить важные методические задачи, связанные с разработкой способов и приемов, оценки общих СНС. В этом отношении изучение показателей стационарности, извлекаемых из автокорреляционной функции ЭЭГ, дает весьма обнадеживающую перспективу. Дело в том, что анализ физиологического смысла показателей стационарности в их соотношениях между собой и с другими ЭЭГ переменными открывает, как мы полагаем, возможность трактовки этих показателей в терминах одного из ведущих параметров нервной организации — свойства силы нервной системы.

Действительно в характеристиках стационарности и периодичности ЭЭГ, по-видимому, достаточно прямо отражаются те свойства мозгового субстрата, которые определяют устойчивость и регулярность протекающих в нем процессов, в данном случае биоэлектрических. Такой подход к интерпретации этих характеристик сближает их сущность с содержанием двух наиболее важных компонентов синдрома силы, двух видов функциональной устойчивости нервной системы: к действию истощающих и к действию побочных, отвлекающих раздражителей. Отсюда и появляется возможность предположить, что показатели стационарности и периодичности ЭЭГ являются показателями силы нервной системы или, более точно, силы (работоспособности) тех нейронных популяций, которыми генерируется данный биоэлектрический процесс.

Это предположение, разумеется, должно быть подтверждено дополнительными и разнообразными сопоставлениями упомянутых индикаторов с другими показателями, относительно которых можно подозревать, что они отражают влияние силовой характеристики нервной ткани. Эта задача сейчас решается, и есть основания думать, что именно на этом пути будут найдены надежные методы измерения тех нейрофизиологических параметров, которые мы обозначаем как общие свойства нервной системы.

Следует, однако, уже сейчас при разработке методов определения общих СНС предусматривать одно важное обстоятельство, связанное с функциональной неоднородностью комплекса структур, входящих в регуляторную мозговую систему. Анализ функций этих структур позволяет выделить среди них по крайней мере две исключительно важные группы мозговых образований, деятельность которых имеет, по-видимому, ведущее значение для детерминации индивидуально-психологических различий в области такой личностной категории, как темперамент. Темперамент есть важный домен личностной организации, характеризующий индивидуальное поведение с его динамической стороны. В самом первом приближении мы выделяем в структуре темперамента два главнейших, и по нашим представлениям, ортогональных параметра: общую активность и эмоциональность.

Понятием общей активности объединяется группа личностных качеств, обуславливающих внутреннюю потребность, тенденцию индивида к эффективному освоению внешней действительности, вообще к самовыражению относительно внешнего мира. Такая потребность может реализовываться либо в умственном, либо в двигательном (в том числе речедвигательном), либо в социальном (общение) плане, и в соответствии с этим могут быть выделены несколько видов общей активности. Что касается эмоциональности, то это фактически целый конгломерат качеств, описывающих динамику возникновения, протекания и прекращения различных эмоциональных состояний. О некоторых внутренних подразделениях этой комплексной характеристики будет сказано несколько позже.

Вероятно, я не ошибусь, если скажу, что динамические особенности поведения индивида могут быть почти во всех случаях описаны достаточно полно ссылками на место, занимаемое субъектом в континуумах упомянутых двух измерений темперамента. Есть много оснований думать, что первое из этих измерений, а именно, общая активность, имеет в качестве мозгового субстрата группу корковых и подкорковых образований, составляющих в совокупности комплекс, который можно было бы обозначить как «лобно-ретикулярный». В этот комплекс входят, следовательно, структуры фронтальной коры вместе с ретикулярной формацией среднего мозга и, возможно, некоторыми иными подкорковыми образованиями. Можно думать, что от некоторого среднего уровня возбуждения, циркулирующего во внутренних кольцеобразных коммуникаци-

ях этого лобно-ретикулярного комплекса, зависит уровень психической активности индивида, определяющей энергию темп, объем и разнообразие его поступков и действий. В рамках указанного взаимодействия ретикулярная формация является, по-видимому, генератором, первоначальным продуцентом возбуждения, а лобная кора — модулятором, способным с помощью системы обратных связей как умерять так и стимулировать исходную активность ретикулярных структур. Что касается второго измерения темперамента — эмоциональности, — то этому измерению, по-видимому, физиологически релевантна мозговая система, включающая структуры лимбического мозга как первичного генератора эмоциональных переживаний и — снова — лобной коры как их модулятора. Существует немало данных, указывающих на то, что структуры лимбического мозга образуют тесное единство с образованиями лобной коры, в частности, медио-базальных и орбитальных ее отделов. Уровень возбуждения, формирующегося в результате взаимодействия структур этого «лобно-лимбического» комплекса и циркулирующего, как и в первом случае, в системах замкнутых кольцевых внутренних связей, определяет уровень эмоциональности индивида как способности к эмоциональному переживанию (конечно, с учетом модальности этого переживания).

Таким образом, можно говорить о существовании в переднем мозгу двух (несомненно взаимодействующих) церебральных систем, представляющих собой нейрофизиологическую базу двух ведущих, основных измерений темперамента.

Мы еще не располагаем достаточными данными в подтверждение предположений, касающихся нейрофизиологических основ индивидуальных различий по эмоциональности, однако что касается гипотез относительно роли лобно-ретикулярного комплекса в определении характеристик психической активности, то здесь нами уже получен некоторый материал. Этот материал получен в нашей лаборатории А. И. Крупновым при сопоставлении ряда биоэлектрических показателей передней и задней коры с некоторыми признаками моторной, двигательной активности, рассматриваемой в качестве одного из «подизмерений» общей психической активности. Для оценки моторной активности были применены семь достаточно простых тестов, позволяющих характеризовать: 1) индивидуальный темп (задачи на удобный темп постукивания и на удобную скорость последовательного нажатия на ключ), 2) склонность индивида к разнообразию действий, предпринятых по инструкции (задачи, в которых для испытуемого предусматривалась возможность действовать либо с тем же объектом, что и при предшествующем сигнале, либо каждый раз с новым объектом) и 3) потребность индивида в деятельности (задачи, в которых испытуемому предоставлялась возможность действовать, но сами действия не были для них обязательными).

В табл. 4 представлены в виде коэффициентов корреляции результаты сопоставления (на 40 испытуемых) показателей моторной активности с показателями суммарной энергии основных ритмов ЭЭГ покоя в затылочном и лобном отведениях. Из таблицы видно, что показатели суммарной энергии ритмов затылочной ЭЭГ не дают значимых корреляций с показателями моторной активности. В то же время выявились статистически значимые корреляции между моторной активностью и энергетическими показателями высокочастотных ритмов фронтальной ЭЭГ. При этом значения коэффициентов корреляции выше для частотного диапазона бета-2 (21—30 кол/сек), чем для диапазона бета-1 (14—20 кол/сек). Направление этих зависимостей означает, что высоко активные в двигательной сфере индивиды имеют явственную тенденцию к лучшей выраженности высокочастотных составляющих ЭЭГ лобного отведения.

Если справедливо выражаемое некоторыми авторами (например, А. И. Ройтбаком) мнение о том, что высокочастотные колебания ЭЭГ представляют собой функцию восходящих активирующих влияний на кору со стороны ретикулярных структур, то следует признать особое значение лобно-ретикулярного взаимодействия как фактора индивидуальных различий по уровню двигательной активности, представляющей собой важный признак темперамента.

Таблица 4

КОЭФФИЦИЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ МОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ И ЗНАЧЕНИЯМИ СУММАРНОЙ ЭНЕРГИИ РИТМОВ ЭЭГ

Показатели		Суммарная энергия по диапазонам							
		затылочное отведение				лобное отведение			
		тета	альфа	бета-1	бета-2	тета	альфа	бета-1	бета-2
Индивидуальный темп	1	050	-242	122	136	384*	-134	425**	519**
	2	040	-286	125	238	287	-133	434**	490**
Разнообразие действий	3	-207	-262	194	224	317	-106	450**	514**
	4	-138	-260	085	189	024	-120	247	389**
Потребность в деятельности	5	062	-332*	061	165	279	-289	392*	570***
	6	042	-300	095	194	263	-237	351*	498**
	7	007	-189	194	283	270	-156	367*	529**

Примечание. 1) нули и запятые опущены
 2) * $p < 0,05$
 xx $p < 0,01$
 xxx $p < 0,001$

Таким образом, уже при настоящем уровне наших знаний об организации мозговой деятельности следует, видимо, согласиться с тем, что отдельные комплексы мозговых структур (морфофункциональные мозговые системы), как правило, организованные по вертикальному принципу (Б. Г. Ананьев), играют каждый свою особую роль в определении различных характеристик психики и поведения и что именно свойствами (и комбинациями свойств) морфофункциональных мозговых систем определяются индивидуальные особенности этих характеристик. В качестве таких систем пока мы выделяем, как это было видно из предыдущего изложения, мозговые анализаторы, а кроме анализаторов, две мозговые системы, ростральные отделы которых локализируются в антецентральной, по Г. И. Полякову, или лобной, коре: лобно-ретикулярная и лобно-лимбическая. Внутренняя динамика нервных процессов в каждой из этих морфофункциональных мозговых систем определяется, видимо, одним и тем же набором свойств (возможно, например, силой, динамичностью, лабильностью и т. д.), но количественные значения одного и того же свойства в разных системах, по-видимому, могут быть различными, что и создает проблему отдельной оценки нейродинамических параметров в различных отделах мозга.

Разумеется, подымая вопрос о дифференцированном подходе к измерению свойств различных мозговых систем, мы отдаем себе ясный отчет, что ни одна из этих систем не существует и не может существовать и функционировать в анатомической или функциональной изоляции от других мозговых систем или отдельных входящих в их состав структур. Тесное взаимодействие мозговых образований обеспечивает целостность работы мозга и самую возможность его деятельности в качестве регулятора целенаправленного поведения (П. К. Анохин). Однако функциональ-

ная специфичность внутримозговых систем представляется ныне достаточно очевидным фактом, и с ним нельзя не считаться, предпринимая попытки изучения биологических основ индивидуально-психологических различий. Вот почему мы ставим сейчас вопрос о структурно-системном подходе к анализу нейрофизиологических факторов человеческого поведения, хотя, разумеется, предпочли бы, чтобы трудностей, связанных с вариативностью одних и тех же свойств по массе целого мозга, не существовало и чтобы результаты измерения свойств какого-либо мозгового отдела можно было безоговорочно использовать для оценки свойств мозга как целого.

*

Есть, однако, и еще один аспект изучения нейрофизиологических факторов индивидуальности, который еще больше усложняет существующую картину. (Замечу сразу, что этот аспект практически еще совершенно не исследован и что поэтому при его рассмотрении могут быть высказаны лишь вкратце самые общие соображения). Речь идет о проблеме уровней в организации деятельности нервной системы — проблеме, которая в последнее время оживленно дискутируется в научной литературе, посвященной вопросам деятельности мозга и психики. Пока что, по-видимому, эта проблема имеет довольно абстрактное и в основном теоретическое значение, однако многие идеи, высказанные в связи с ее разработкой, реализуются уже и сейчас в конкретных исследованиях. Применительно к нашим задачам эта проблема может быть поставлена следующим образом. Есть немало оснований думать, что каждая из упомянутых выше, а также не упомянутых, но, надо думать, существующих, морфофункциональных мозговых систем имеет многослойное, многоуровневое строение. Можно предположить, что отличительной чертой низших уровней организации системы является автоматический, по-видимому, обусловленный генетически, характер тех процессов саморегуляции, которые обеспечивают надлежащую эффективность функционирования системы на данном уровне. Особенностью же высших уровней организации системы, в отличие от низших, является сознательный, произвольный характер процессов саморегуляции, реализуемых с помощью речи и речевого мышления и обусловленных прежде всего воспитательно-средовыми влияниями. Указанное различие можно проследить на самых разнообразных функциях нервной системы. Так, в области памяти низшие уровни будут представлены процессами элементарного запечатления и синтеза информации, протекающими часто без какого бы то ни было участия сознания и продуцирующими «на выходе» такие феномены, как привыкание (в нейрофизиологическом смысле этого термина) или, возможно, реминисценция; высшие же уровни будут характеризоваться процессами высокопроизвольного, целенаправленного, селективного запоминания, управляемого через посредство словесных регуляций. Аналогичные соотношения низших и высших уровней будут характерны и для таких психологических категорий, как восприятие и внимание, эмоции и моторика и т. д. Естественно будет предположить, что на этих столь разных уровнях реализации любой данной функции роль и конкретные проявления одного и того же свойства нервной системы будут различны. Такое, например, нейрофизиологическое свойство, как динамичность, будет иметь на низшем уровне, скажем, на уровне отдельного нейрона, далеко не то же самое содержание, что и на высшем, неизбежно возникающем при объединении нейронов в ансамбли и целые мозговые структуры. Это же относится, очевидно, и к любому другому СНС. Каждое из них может иметь различные количественные значения на разных уровнях организации нервной системы, и будут ли эти значения коррелировать, сказать сейчас очень трудно. Скорее всего корреляции будут весьма умеренными — слишком очевидны

различия в структуре и организации нейрофизиологических функций на низших (элементарно-нейронных) и высших (комплексно-системных) уровнях деятельности мозговых систем. Разумеется, сейчас эти предположения носят чисто гипотетический характер, и в настоящее время нет никаких фактов, которые могли бы их подтвердить или опровергнуть, однако возможность уровневго аспекта в изучении свойств нервной системы следует учитывать и принимать во внимание при перспективном планировании работ в этой области.

*

Итак, я попытался в своем докладе выделить несколько — а именно три — проблемы дифференциальной психофизиологии, от разрешения которых во многом зависит успех нашего проникновения в механизмы индивидуального поведения. Эти три проблемы связаны: 1) с идентификацией и описанием самих параметров деятельности мозга — свойств нервной системы, с определением их физиологического содержания и характера взаимодействия; 2) с территориальной, структурно-системной организацией свойств нервной системы; и 3) с организацией и соотношением свойств нервной системы на разных уровнях ее деятельности. Уже простой перечень и весьма схематическое изложение существа этих проблем с достаточной полнотой показывают сложность и «многомерность» самой проблематики основных свойств нервной системы как нейрофизиологических факторов индивидуально-психологических различий. Взаимодействуя с многообразными влияниями окружающей среды, эти природные свойства создают в конечном счете то, что не перестает нас озадачивать и поражать — человеческую индивидуальность. Признание данного положения ставит перед нами задачу все более и более углубленного изучения свойств нервной системы во всей сложности их структуры, во всем разнообразии их содержания, функций и проявлений. Решение этой задачи существенно поможет нам понять те причины, по которым каждый из нас отличается от других.

THE URGENT PROBLEMS OF DIFFERENTIAL PSYCHOPHYSIOLOGY

N. D. Nebylitsyn

Summary

The present paper analyses the current state and urgent problems of differential psychophysiology which is a scientific branch studying brain neurophysiological factors of individual behaviour. The idea of general properties of the nervous system as the parameters of regulatory brain structures responsible for the individual variability of general personality manifestations of the mind is substantiated. The author points out the two types of general properties: 1) underlying individual differences in general activity dimension and 2) determining individual differences in emotionality dimension, the former involving the parameters of activity of the fronto-reticular brain complex and the latter — the parameters of activity of the fronto-limbic system.

A question is raised of the level approach towards the study of the properties of the nervous system.

