



**БАЛТИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА**



К. Г. Языков, С. А. Игумнов, Ф. А. Стаценко

КОМПЕНДИУМ ПО НЕЙРОПСИХОЛОГИИ

**Калининград
2026**

БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. ИММАНУИЛА КАНТА

К. Г. Языков, С. А. Игумнов, Ф. А. Стаценко

КОМПЕНДИУМ ПО НЕЙРОПСИХОЛОГИИ

Учебное пособие

Издательство
Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта
2026

УДК 159.92.07(075.8)
ББК 88.4я73
Я412

Рецензенты

В. Г. Булыгина, д-р психол. наук, проф., ФГБУ «НМИЦ ПН им. В. П. Сербского» Минздрава России;
О. В. Лукьянов, д-р психол. наук, проф., зав. кафедрой психологии личности НИ ТГУ

Языков, К. Г.

Я412 Компендиум по нейропсихологии : учебное пособие / К. Г. Языков, С. А. Игумнов, Ф. А. Стаценко. — Калининград : Издательство БФУ им. И. Канта, 2026. — 70 с.
ISBN 978-5-9971-1027-7

Представляет собой компендиум, обобщающий ключевые положения нейропсихологии как междисциплинарной науки, изучающей взаимосвязи структур и функционирования мозга с психическими процессами и поведением человека. Материал интегрирует естественно-научные и гуманитарные подходы, акцентируя внимание на эволюции дисциплины, ее концептуальных основаниях, биологических коррелятах и современных методологических инструментах.

Предназначено для студентов, магистрантов и аспирантов психологических направлений подготовки, преподавателей вузов, а также практикующих психологов и специалистов смежных областей. Может быть использовано при изучении курсов по общей психологии, клинической психологии и нейропсихологии, при подготовке к сдаче кандидатских экзаменов и организации исследовательских проектов.

УДК 159.92.07(075.8)
ББК 88.4я73

© Языков К. Г., Игумнов С. А.,
Стаценко Ф. А., 2026

ISBN 978-5-9971-1027-7

© Оформление, БФУ им. И. Канта, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Глава 1. Исторические и методологические основы нейропсихологии	6
1.1. Историческое введение	6
1.2. Представления о полушарной церебральной локализации	8
1.3. От гипотез к технологиям	9
1.4. Возрождение локального коннекционизма	10
1.5. Нейропсихология в трактовке западной научной историографии	12
Вопросы для самопроверки	13
Глава 2. Концептуальный аппарат классической нейропсихологии	15
2.1. Введение в концептуальную область нейропсихологии	15
2.2. Концепты Л. С. Выготского	16
2.3. Введение нового конструкта «фактор» в классической нейропсихологии	20
2.4. Взгляд философии (в контексте нейропсихологии)	22
Вопросы для самопроверки	32
Глава 3. Нейрональная организация высших психических функций. Позиции нейронаук	33
3.1. Принципы организации нейронных сетей как основа реализации высших психических функций	33
3.2. Коннектом и когнитом	37
3.3. Проблема сознания и нейропсихология	48
3.4. Нейронные корреляты сознания. Нейробиологический базис разумности	50
Вопросы для самопроверки	52
Глава 4. Методы исследований и диагностики в нейропсихологии	53
Вопросы для самопроверки	60
Список рекомендуемой литературы	61

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное пособие не является в классическом смысле учебником для студентов. Поэтому мы назвали его **компендиумом по нейропсихологии** (от лат. *compendium* — «взвешивать вместе»; **компендий** — это жанр научной и учебной литературы). То есть это собрание уже устоявшихся и относительно новых сведений изучаемой науки, требующих в дальнейшем проверки фиксации уровня усвоения. Это скорее введение в «лабораторию мысли» нейропсихологии, которая, являясь междисциплинарной наукой, занимается самой сложной проблемой — «мозг — сознание», «мозг — познание». Нейропсихология чрезвычайно быстро развивается; определяющие факторы ее развития — компьютерные науки и методы и инструменты, основанные на новых физических принципах. Несомненно, как и для любой науки, условием развития нейропсихологии остается ее собственное предметное поле, которое она разрабатывает, и круг идей, которые появляются в нейронауках и нейрофилософии и становятся предметом собственной рефлексии. Именно в нейронауках сейчас, как нигде, осуществляется синтез и формирование межнаучных связей.

Данное направление науки имеет двойственную природу — гуманитарную и естественно-научную, сочетая эмпирические подходы с философскими обоснованиями. Характер эмпирического генезиса представлен в экспериментальных и клинических исследованиях, охватить которые в пособии не представляется возможным. Настоящее пособие — это обобщение определенного этапа и/или авторский взгляд на науку, ее способности познания, в нем рассмотрены основные тенденции и уже устоявшиеся направления.

Нейропсихология впитывает идеи и разработки других наук и, будучи наиболее холистичной из наук о человеке, также ищет и своего специфического воплощения знания в информацион-

ные формы. В этом случае можно встретить и «классические», уже устоявшиеся, взгляды (хотя и требующие постоянного внимания к ним — осмысления и переосмысления). Но также и привнесенные идеи из нейронаук, еще не полностью «метаболизированные» нейропсихологией. Пособию скорее можно приписать функцию активирования интереса читателя к нейропсихологии и переходу к фундаментальному освоению. Поэтому авторы мыслят его как самоорганизующуюся систему, а следовательно, переходящую от этапа к этапу, расширяющую диапазон вовлеченных тем.

Здесь учитывается современное состояние наук о человеке. Имеется в виду постнеклассическое мышление, которое предполагает учитывать в исследовании интерпретацию информации в диаде «наблюдатель — наблюдаемый».

Нейропсихология прошла длительный путь развития, и поэтому основа пособия имеет хрестоматийный характер в использовании уже устоявшихся в нейропсихологии тем, обобщающих работы видных ученых. Авторы стремятся определить горизонты развития нейропсихологии, рассмотреть достижения в новом качестве, в связи с ориентацией научной парадигмы с неклассической в сторону постнеклассической.

Авторы стремятся определить задачу данного пособия как фактора, стимулирующего формирование познания в сложной, но всегда современной области знаний о человеке.

Глава 1

ИСТОРИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕЙРОПСИХОЛОГИИ

1.1. Историческое введение

Нейропсихология (НП) — область пересечения естественно-научных и гуманитарных направлений в познании человека. Изначально НП возникла из потребности клинической практики в помощи людям с нарушениями психических функций. В 1970-е гг. НП рассматривалась как «усовершенствование клинического неврологического наблюдения». В клинике нейропсихологическая оценка направлена на расширение клинического неврологического обследования.

Этапы становления нейропсихологии представлены в работах А. Л. Бентона и А. Б. Сивана [Benton, Sivan, 2007].

«*Желудочковая теория*». Древнегреческие врачи (Немесий, ок. 400 г. н. э.) помещали ощущения и восприятие в боковые желудочки, рассуждение — в третий желудочек, а память — в четвертый. Альтернативы «желудочковой теории» не было фактически до XVII в.

«*Кардиоцентрическая концепция*» принадлежала Аристотелю, который утверждал, что мышление и эмоции контролируются сердцем, мозг же выполняет функцию охлаждения выделяемого сердцем тепла. «Кардиоцентрическая концепция» Аристотеля о местонахождении источника психической жизни имела много сторонников в Средние века, в эпоху Возрождения и дожила до XVII в. Это оказалось отраженным в слове «сердечный».

«*Мозговая теория*». К концу XVII в. мозг «вытеснил» сердце как орган разума. Томас Уиллис локализовал восприятие в мозолистом теле, а память — в коре головного мозга. Франсуа

Жиго де ла Пейрони поместил разум в мозолистое тело. Великий мистик и ученый Эммануэль Сведенборг был единственным, кто утверждал, что интеллектуальные функции относятся к коре головного мозга. Он гениально предположил, что базальные ганглии являются центрами моторного контроля.

Начало XIX в.: Франц Йозеф Галль предложил, что мозг состоит из органов, отвечающих за когнитивные способности и черты личности. Ф. Галль определил около 30 психических характеристик, основываясь на работах Томаса Рида и Дугалда Стюарта. Пьер Грациоле описал «лучистую радиацию» — проекционные волокна, идущие от латерального коленчатого тела к зрительной коре затылочной доли. К середине XIX в. были описаны и названы извилины и борозды верхней, латеральной и медиальной частей коры головного мозга. Изображения корковых поверхностей были близки к современным. Поль Брока в 1860-х гг. открыл, что левое полушарие мозга отвечает за речь. А. Труссо в 1864 г. предложил термин «афазия».

Революционное открытие Фрича и Хитцига: Густав Фрич и Эдуард Хитциг в 1870 г. показали, что электрическая стимуляция прецентральной извилины вызывает движения в контралатеральных конечностях. Этот период назван «золотым веком» церебральной локализации.

Критика церебральной локализации: Хьюлингс Джексон возражал против размещения когнитивных способностей в четко очерченных корковых центрах, Х. Джексон утверждал, что афазия всегда влечет нарушение интеллекта, что противоречило позиции Карла Вернике. Идея Х. Джексона была поддержана Жаком Лебом, Зигмундом Фрейдом и Анри Бергсоном. Неврология осталась приверженной учению о мозговых центрах и проводящих путях. Х. Ч. Бастиан считал, что мозговые субстраты речи представляют собой рассеянные, но функционально единые нервные сети, но продолжал использовать термин «центры» для удобства.

Спор о дискретности и континуальности: в целом, неврология осталась приверженной господствующему учению о мозговых центрах и взаимосвязанных проводящих путях, концепции связанной наподобие телефонной сети функциональной организации мозга. Но, к примеру, Х. Ч. Бастиан, ведущий

специалист XIX в. по афазии, считал, что мозговые субстраты речи представляют собой «рассеянные, но функционально единые нервные сети». Однако он писал, что «...удобно сохранить этот термин и называть такие сети столькими центрами».

Таким образом, в нейронауке шел традиционный спор о принципе организации психических функций: дискретности (линия Демокрита) против континуальности (линия Аристотеля).

1.2. Представления о полушарной церебральной локализации

Открытие П. Брока о ключевом значении левого полушария для речи и когнитивных функций привело к выводам о его доминирующей роли. Правое полушарие считалось обладающим собственными когнитивными способностями, особенно в зрительно-пространственных действиях. Эмпирические исследования показали, что пациенты с заболеванием правого полушария демонстрируют зрительно-перцептивные, зрительно-пространственные и конструктивные дефекты. Это привело к изучению роли правого полушария в опосредовании различных аспектов когниции. Были обнаружены разнообразные способности и атрибуты правого полушария, выходящие за рамки зрительно-перцептивных и зрительно-конструктивных дефектов. Дисфункция правого полушария включает замедление времени реакции, расстройства настроения, дефекты слуха и нарушения речи, считавшиеся признаками поражения левого полушария. Эмпирические исследования британского психолога Оливера Зангвилла и французского невролога Анри Хекена, начатые вскоре после Второй мировой войны, убедительно продемонстрировали, что пациенты с заболеванием правого полушария действительно демонстрировали очень высокую частоту специфических зрительно-перцептивных, зрительно-пространственных и конструктивных дефектов (конструктивная апраксия характеризуется неспособностью или трудностями в построении, сборке или рисовании объектов).

1.3. От гипотез к технологиям

Первичный коннекционизм (общий принцип коннекционизма заключается в том, что психические явления могут быть описаны взаимосвязанными сетями нейронов), связанный с анатомо-клиническим подходом, предполагал, что между функционально родственными центрами происходит взаимодействие через упорядоченные системы функционально специализированных центров, связанных дискретными, селективными анатомическими связями.

Функциональная локализация в головном мозге ранее считалась доказанной тогда, когда можно было показать, что топически определенное поражение области мозга находится в систематической связи с психологической способностью, поскольку эта способность была утрачена, а другие сохранены у пациентов с этим поражением.

Исходя из этого подхода, основатели НП Брока, Вернике, Липманн, Лихтгейм, Бьянки, Дежерин смогли локализовать некоторые специфические психологические функции, в частности, языка, произвольного двигательного контроля в определенных областях коры головного мозга. Центральное френологическое представление о том, что измерение контуров поверхности черепа может предсказать черты личности, сейчас относится к псевдонауке [Parker Jones et al., 2018].

Физиологический коннекционизм в представлении анатомо-клинического подхода предполагал, что взаимодействие между функционально родственными центрами происходит через дискретные пути нервных волокон, связывающие области коры.

Эта локализационно-коннекционистская точка зрения получила поддержку благодаря существующим знаниям анатомии мозга и невропатологии человека и экспериментальных животных. Такие эффекты ограничивались преимущественно сенсорными и двигательными функциями.

Несмотря на достижения, локализационистский коннекционистский подход уже в первые десятилетия XX в. подвергался

критике, особенно в результате клинических обследований солдат Первой мировой войны с травматическими повреждениями головного мозга.

Радикальные теоретики эквипотенциализма рассматривают развивающуюся нервную систему как вероятностную, слабо-структурированную, по существу, эквипотенциальную сеть, которая должна быть преобразована в функционально адаптивную систему.

Основываясь на экспериментах с повреждениями мозга у крыс, Карл Спенсер Лешли, один из самых известных физиологов того времени, создал теорию, основанную на идее функциональной эквипотенциальности коры, согласно которой функциональная тяжесть наблюдаемых дефицитов коррелирует с количеством удаленной коры, независимо от места поражения, и большинство перцептивных и обучающих функций могут выполняться (компенсироваться) практически любой частью коры.

В резком контрасте с локализационно-коннекционистскими взглядами находилась *гештальт-доктрина психонейронного изоморфизма*, которая отождествляла деятельность мозга, лежащую в основе психологических функций, не с паттернами прохождения нервных импульсов по дирекциональным нейронным путям и цепям, а с диффузными электрическими полями, распространяющимися по всей коре как объемному проводнику.

1.4. Возрождение локального коннекционизма

Развитие нейробиологии в середине XX в. привело к возрождению идеи анатомо-физиологической специфичности мозга. Избирательность является отличительной чертой мозговой организации, отрицая функциональную эквипотенциальность. Исследования в области нейроэмбриологии и нейрогенетики показали, что генетические системы определяют формирование специфических нейронных связей еще до рождения. В процессе эмбрионального развития происходит избыточная продукция нейронов и связей, многие из которых элиминируются. Мозг

представляет собой мозаику центров, а функционально специализированные популяции нейронов распределены в мозге. Цитоархитектурные и миелоархитектурные области коры имеют специфическое функциональное значение благодаря упорядоченным картам сенсорной или моторной периферии. Выявлено важное различие между нейронными системами, передающими специфическую сенсорную или моторную информацию, и системами глубинных отделов мозга с диффузными проекциями в таламус и кору, которые могут модулировать активность всей нервной системы, например, в цикле сон — бодрствование, в процессах внимания и мотивации.

В настоящее время акцент в представлениях о мозговой организации психических функций смещается от идеи жесткой функциональной специализации отдельных зон к пониманию их согласованной работы в составе распределенных сетей; при этом интегративные процессы рассматриваются и на уровне межнейронных (синаптических) взаимодействий [Дамулин, Энтина, 2017].

Будущее локализационизма связано с новыми технологиями. Одним из достижений является *концепция коннектома* и реальная ее реализация как системы структурных и функциональных связей между различными церебральными отделами, состояние которых оценивается при помощи мультимодальных методов нейровизуализации. В основе функциональных связей лежит оценка временной синхронизации между различными церебральными структурами.

Таким образом, можно считать, что НП является относительно молодой и активно развивающейся областью научного знания. Действительно, официальное ее рождение как самостоятельной дисциплины можно отнести лишь к середине XX в. (Вторая мировая война).

В России и на Западе абсолютно признанным создателем НП считается выдающийся ученый *А. Р. Лурия*. Именно он является и наиболее последовательным в отечественной науке ее создателем. НП постепенно обретает комплексное содержание (неврологическое и психологическое, образовательное, согласно А. Р. Лурии) и, таким образом, соединяет наиболее важные положения этих дисциплин в одно целое.

К 1970-м гг. А. Р. Лурия создает две фундаментальные работы. Это известная книга «Работающий мозг», в дополнение к книге «Высшие кортикальные функции у человека» (1962). Е. Д. Хомская, одна из ярких представителей школы А. Р. Лурии, автор классического университетского учебника по НП, отмечает, что в совокупности эти две книги можно рассматривать как одну из ключевых работ А. Р. Лурии по нейропсихологии, поскольку именно здесь наиболее полно представлены основные аспекты новой дисциплины — теоретические, клинические, экспериментальные [Homskaya, 2001].

В дальнейшем активными точками роста новых исследований, связанных с оригинальными исследованиями А. Р. Лурии, стали такие области НП, как лингвистическая афазия, патологии передней доли, детская НП. Первый систематизированный подход к диагностике нарушений высших психических функций (ВПФ), был изложен А. Р. Лурия в монографии «Травматическая афазия» (1947). Основные теоретические и методологические принципы нейропсихологической диагностики, многоаспектное изложение методических подходов к топической диагностике нарушений ВПФ были описаны автором в фундаментальной монографии «Высшие корковые функции человека» (1962 г. — 1-е и 1969 г. — 2-е издания). Последняя книга А. Р. Лурии «Проблемы НП» была издана в соавторстве с Е. Д. Хомской в 1977 г.

1.5. Нейропсихология в трактовке западной научной историографии

Нейропсихология в этой интерпретации зародилась как попытка понять взаимосвязь между мозгом, разумом и поведением, но только в 1960-х гг. была официально создана как область научных исследований. Явные свидетельства появления этого термина относят к 1940—1950-м гг. и связывают с именами К. С. Лешли, Д. Хебба, Х.-Л. Тойбера. Дональд Хебб дал подзаголовок «A Neuropsychological Theory» своей знаменитой книге «The Organization of Behavior», а Лешли и Тойбер упоминали НП как часть классической области физиологической психологии.

Официальное рождение НП как самостоятельной научной дисциплины на Западе датируют 1963 г., когда начал выходить международный специализированный журнал «НП». Термин «НП» тогда понимался как определенная область неврологии, представляющая общий интерес для неврологов, психиатров, психологов и нейрофизиологов, сосредоточенная главным образом на коре головного мозга и расстройствах языка, восприятия и поведения. В следующем году (1964) выходит журнал «Cortex». О его нейропсихологическом характере свидетельствовала вступительная статья Александра Лурии о роли НП в диагностике локальных поражений головного мозга. В 1964 г. вышла книга под редакцией Р. Айзексон (R. Isaakson), озаглавленная «Basic Readings in Neuropsychology», что подтверждало важность эмпирического подхода для новой области НП.

НП в СССР уже в 1970-х гг. в новом содержании выходит на научный уровень как современная область исследований и новая образовательная дисциплина. Первый учебник для студентов СССР «Основы НП» был выпущен в 1973 г. А. Р. Лурией.

Теоретическим базисом НП, согласно А. Лурии, является теория системной динамической локализации психических процессов, которая и есть ее основа. *Следуя идеям Л. С. Выготского*, Лурия разрабатывал культурно-историческую концепцию развития психики, участвовал в создании теории деятельности.

Вопросы для самопроверки

1. Какие представления о местонахождении психики последовательно сменяли друг друга от желудочковой теории и кардиоцентрической концепции Аристотеля до мозговой теории и корковой локализации функций?

2. Какой вклад внесли П. Брока, К. Вернике, Ф. Галль, Г. Фрич и Э. Хитциг в развитие локационистского подхода к мозгу и психическим функциям?

3. В чем заключались основные возражения против жесткого локационизма у Х. Джексона, К. Лешли и представителей эквипотенциализма и гештальт-подхода?

4. Какие данные нейроэмбриологии и нейрогенетики способствовали возрождению идей анатомо-физиологической специфичности мозга и формированию понятия коннектома?

5. Какие ключевые события, ученые и издания обозначили становление нейропсихологии как самостоятельной научной дисциплины в СССР и на Западе?

Глава 2

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ АППАРАТ КЛАССИЧЕСКОЙ НЕЙРОПСИХОЛОГИИ

2.1. Введение в концептуальную область нейропсихологии

Нейропсихология и сегодня остро нуждается в такой теории психики, которая раскрывала бы сущность всех психических процессов и функций в их непротиворечивом единстве, системной взаимосвязи и конкретной специфике. В данном пособии делается попытка постнеклассического (ПнК) взгляда на нейропсихологию.

Постнеклассическая парадигма.

Согласно Т. Куну, парадигма — это то, что объединяет членов научного сообщества и, наоборот, научное сообщество состоит из людей, признающих определенную парадигму.

Известный философ науки В. С. Степин, создатель концепции типов научной рациональности (классический, неклассический, постнеклассический), рассматривал постнеклассический тип научной рациональности как расширение поля рефлексии над деятельностью. Согласно В. С. Степину, каждый новый тип научной рациональности позволяет выделять и исследовать соответствующие типы системных объектов — простые системы (классика), сложные саморегулирующиеся системы (неклассика), сложные саморазвивающиеся (самоорганизующиеся) системы (постнеклассика, ПнК).

В. Е. Клочко, постнеклассический методолог и основатель системной антропологической психологии, ссылаясь на В. П. Зинченко, подчеркивает, что Л. С. Выготского можно рассматривать как одного из классиков постнеклассической науки [Клочко и др., 2015]. В рамках культурно-исторической теории

высшие психические функции, являющиеся одним из центральных понятий нейропсихологии, описываются как формирующиеся через интериоризацию: изначально они существуют как внешние, социально организованные способы действия и поведения, а затем преобразуются во внутренние средства мышления и регуляции деятельности личности [Зинченко, Моргунов, 2011]. В этом же контексте системная антропологическая психология развивает линию культурно-исторической психологии и может быть понята как один из вариантов продолжения и переосмысления идей Л. С. Выготского в рамках постнеклассической психологии.

2.2. Концепты Л. С. Выготского

Знак, социум и деятельность объединяются в психологической концепции Л. С. Выготского. При этом значение имеет динамический характер и является внутренней структурой знаковой операции. В свою очередь социальная природа значения связана с символической деятельностью ребенка. Социальная действительность — основной источник развития. Зона ближайшего развития ребенка объясняет переход от совместной к самостоятельной деятельности. И тогда организация сознания, по Л. С. Выготскому, рассматривается в системе психических функций и свойств личности. Смысловое строение сознания становится связанным с возникновением речи и предметных значений. А системное строение сознания определяется через отношения функций между собой. Базисное положение Л. С. Выготского — это положение «единства аффекта и интеллекта». Опираясь на спиновскую линию, Л. С. Выготский подчеркивал, что аффективная и когнитивная стороны психики не существуют отдельно: они образуют взаимосвязанную, целостную структуру человеческого сознания и развиваются во взаимном влиянии друг на друга [Выготский, 1983]. Это единство является динамическим. Единство аффекта и интеллекта осуществляется во взаимосвязи и взаимовлиянии их друг на друга на различных ступенях психического развития человека.

В развитие человека Л. С. Выготский вводит принцип хроногенной локализации функций.

Структуру сознания ученый связывал с проблемой его системного строения, с развитием высших психических функций. Системное строение им определялось через сложную *совокупность отношений отдельных функций между собой*, специфичную для каждой возрастной ступени. Смысловое строение сознания трактовались им через *характер обобщений, посредством которых человек осмысляет действительность, а становление системного строения связывалось с возникновением речи* [Выготский, 1984].

Высшие психические функции и структура личности вводятся Л. С. Выготским как соотносительные понятия.

Во-первых, Л. С. Выготский рассматривал личность как то, что формируется вместе с высшими психическими функциями. При этом сами высшие психические функции он трактовал как интериоризованные отношения социального порядка, которые, будучи «перенесены» во внутренний план, становятся основой социальной структуры личности; следовательно, индивидуальное личностное понимается не как противопоставление социальному, а как его высшая форма [Выготский, 1986].

Во-вторых, важна идея личности как драмы потому, что вместе с ней в психологию личности (Л) вторгается идея диалектики, внутренней борьбы, сложной динамики, слияния и взаимопереходов психических процессов, функций и состояний.

В-третьих, мир для Л. С. Выготского не есть, согласно Дж. Брунеру, «мир символов»: это не только познавательные процессы — это только часть процессов интериоризации, они подчинены личности, определяющей и регулирующей их. Таким образом, личность (Л) для Выготского — это динамическая смысловая система, включающая мотивационные, волевые, эмоциональные процессы, динамику действия и динамику мысли.

Личность для Л. С. Выготского выступает единицей высшего порядка и является единством интеллекта и аффекта. Их отношение — «не вещь, а процесс» перевода *с деятельности на единство интеллекта и аффекта*, это, таким образом, и означало переход к личностной парадигме.

Тезис А. Н. Леонтьева о личности как системном и сверхчувственном качестве индивида, а главное — понимание личности как процесса постоянного самоопределения человека в мире имел чрезвычайно существенное значение для психологической и педагогической трактовки сущности образования. У А. Н. Леонтьева есть положение об исследовании личности как исследовании того, ради чего и как использует человек врожденное ему и приобретенное им. А. Г. Асмолов говорит о личности, которая сама выбирает деятельность и образ жизни (у Г. М. Андреевой тезис о «личностном выборе деятельности»). В. С. Братусь понимает личность как психологический орган, координирующий и направляющий процесс «самостроительства» человека.

Личность в НП. Личность и высшие психические функции соотносительны. Личность выступает как сложная динамика психических процессов и состояний, является единством интеллекта и аффекта. Согласно разработанному системно-динамическому подходу, межфункциональный и системный анализ заменяется структурным и функциональным. Мозг рассматривается как субстрат психических процессов, организованный по системному принципу. Высшие психические функции возникают на основе натуральных функций через опосредствование знаками. ВПФ включают мышление, речь, произвольное внимание и другие процессы. Основные признаки ВПФ: социальность, опосредованность, произвольность и системность.

О психологических системах в контексте ВПФ. В контексте ВПФ межфункциональные связи формируют психологические системы (ПС). Формирование ПС соотносится с использованием знаков и схем познавательной деятельности. При этом речь и речевое мышление становятся способом развития и раскрытия ПС. В концепции Л. С. Выготского возникновение и развитие «межфункциональных связей» соотносится с использованием человеком различных знаков и схем его познавательной деятельности. Например, при установлении взаимосвязей между логическим мышлением и памятью у человека возникает такая высшая психологическая функция (система «элементарных» функций), как логическая память.

Постнеклассическая рациональность в представлениях о сознании наиболее последовательно разработана В. Е. Ключко [Ключко, 2013]. В рамках постнеклассической теории психологических систем (ТПС) операциональные ценности и смыслы трактуются как системные сверхчувственные качества, возникающие в результате взаимодействия человека с миром; такое понимание существенно меняет интерпретацию природы и функций смыслообразования [Ключко, 2011]. Развивая эту линию, Э. В. Галажинский подчеркивает, что сверхчувственные общесистемные качества выступают как новообразования, задающие направление развития системы за пределы ее актуального состояния и обеспечивающие переход возможности в действительность как основание устойчивого существования саморазвивающихся систем во времени [Галажинский, 2002].

В НП констатация присутствия ПнК-парадигмы (тип рациональности по Степину) только происходит. Такой взгляд соответствует концепции Универсальности, или универсального эволюционизма. Универсальный эволюционизм показал себя в современном понимании эволюции как проявления **самоорганизации** (СО). Последовательное и одновременно спонтанное проявление идей СО в эволюционной биологии привело к идее **аутопоэза**. Идеи аутопоэза широко представлены теоретиком биологии Ю. В. Чайковским. Столь сложные процессы онтогенеза мозга, ЦНС, психики и сознания, которые изучает НП, требуют и нового языка. Собственный язык НП создает и постоянно рефлексивирует относительно их содержания (пример, НП-фактор; ВПФ; психологические системы). Ю. В. Чайковский ссылается на «ущербность» языка, отмеченную еще известным науковедом С. Д. Хайтуном [Хайтун, 2016].

Последовательность представлений в проблеме «мозг — сознание (разум)», которую также решает НП, осуществлялась и в редукционистской научной традиции нейробиологии. Такой подход в философии был назван **обсервационизмом** (известен как «бадейна» теория — термин К. Поппера). В «бадеиной» теории сознания К. Поппер [Поппер, 2008] граница человека с миром устанавливается по плоскости рецепторов; в центре «бадьи». «Психическая деятельность», «деятельность сознания», «деятельность мозга» — это не метафоры, а базальная догма

бинарного мышления. В нейронауках формальное включение в эту систему «человека» и объявление этого включения посредством *формального* интегративного подхода представляет, в сущности, ту же самую попперовскую метафору «обсервационной» модели.

НП откликнулась и на информационную парадигму начиная с работ Клода Шеннона 1940-х гг. Впервые в отечественной психологии понятие «информация» для изучения строения когнитивной сферы и анализа психофизиологической проблемы ввел Л. М. Веккер [Вассерман, Чередникова, 2018].

Л. М. Веккер рассматривал развитие психических процессов как последовательное разворачивание исходной информации в более сложные психические коды (перцептивные и вторичные образы, мышление, эмоции, программы регуляции и др.). При этом, по его позиции, даже на высших уровнях организации психики процессы, включая внимание, сохраняют базовые родовые свойства, уже присущие ощущениям [Веккер, 2000]. Информационная теория психики выделяет четыре сквозных психических процесса: *память, воображение, внимание и речь*. Впоследствии информационная парадигма сменилась на когнитивно-информационную парадигму в соответствии с когнитивной революцией 1960-х гг.

2.3. Введение нового конструкта «фактор» в классической нейропсихологии

Понятие «фактор» было введено в нейропсихологию А. Р. Лурией в 1947—1948 гг. в работах «Травматическая афазия» (1947) и «Восстановление функций после военной травмы» (1948) и с тех пор составляет необходимый компонент понятийного аппарата НП [Хомская, 2011].

Необходимым условием является модальная специфичность каждой отдельной зоны мозга в ее традиционном нейропсихологическом описании и дешифровке принципа работы. Принцип работы определяют посредством введения конструкта «фактор». Е. Д. Хомская, характеризуя «онтологическую сущность» НП-фактора, вводит несколько уровней описания — от

генетического (генетическая матрица) до физиологического (физиологические процессы). Л. С. Цветкова [Цветкова, Цветков, 2021] считает, что понимание фактора раскрывается в «иерархической концепции фактора». В этом смысле фактор можно рассматривать как элементарный психический процесс, обеспечиваемый (работой) устойчивой констелляции мозговых структур и их вертикальных и горизонтальных связей [Хомская, 2011]. Однако это лишь общий алгоритм, и остается нерешенной «предельная проблема любой науки, ее элементарных единиц познания». Б. И. Беспалов (МГУ) считает, что при рассмотрении проблем «единиц» и «единиц анализа» в деятельностной психологии помимо традиционных методологических вопросов принципиально важно специально различать онтологический и гносеологический аспекты [Беспалов, 2007]. Они находятся в поле исследований сверхсложных задач, к которым относится и проблема «мозг — сознание»; «мозг — разум», комплиментарная по отношению к психологии как «материнской» области знания.

В. Е. Клочко подробно анализирует ситуацию в психологической науке и, рассматривая «сверхсложное психологическое мышление» в постнеклассической перспективе исследования сознания, обосновывает, почему многомерное мышление следует понимать как сверхсложное: в определенный момент психологам необходимо признать различие между сознанием как таковым и сознанием как компонентом структуры целостно понимаемого человека [Клочко, 2013]. В этой логике человек трактуется как открытая миру и самому себе саморазвивающаяся пространственно-временная система, в которой сознание описывается не как набор дискретных элементов, а как континуальное, общесистемное и интегративное качество, имеющее эмерджентный характер. В рамках постнеклассического подхода меняется и понятийная рамка анализа: вместо привычных триад типа «субъект — бытие — жизнедеятельность» или «личность — личностный рост — самореализация» в фокус выдвигается триада «человек — жизнь — жизнеосуществление» [Клочко, 2013].

2.4. Взгляд философии (в контексте нейропсихологии)

Существует мнение, что философия науки не имеет своего особого предмета и является метадисциплиной, которая обосновывает концептуальные положения других дисциплин. Так, когнитивная психология может обеспечить философию концепциями, связанными с информацией, мысленными представлениями-репрезентациями и концепцией, связанной с неявными знаниями.

Другой взгляд на философию связан с представлением этой науки как априорной дисциплины.

Третья точка зрения определяет решающую роль философии во внесении концептуальной.

Когнитивные нейропсихологи предметно изучают проблему разума, тогда как когнитивная нейробиология, изучающая мозг, является подразделом нейронаук. Это резкое различие между исследованиями разума (познания) и исследованиями мозга подчеркивается философами сознания и когнитивными психологами. Существует мнение, что факты о мозге не столько ограничивают, сколько обогащают построение и развитие теории познания, которая затем выражается в функциональных представлениях или терминах обработки информации. Однако такое допущение может быть проблематичным. В самой крайней форме оно относится к тому, что называют ультракогнитивной нейропсихологией.

Это соотносится с концепцией Д. Марра. Практически все когнитивные нейропсихологи согласны с иерархией уровней Д. Марра [Marr, 1982] в том, что психологические теории сдерживаются снизу фактами нейрофизиологии. Д. Марр выделял иерархические уровни — подход к изучению сложных систем обработки информации, например, мозга. Вычислительный уровень описывает, что делает система и почему, определяет функциональную организацию системы. Алгоритмический уровень описывает, как система выполняет вычисления и определяет представления и процессы для их построения (например, в зрительной системе идентифицирует объекты) и манипулирования (обработка изображения на сетчатке для идентификации

объектов), то есть происходит реализация вычислительного уровня. На реализационном уровне описывается физическая реализация системы обработки информации (например, нейронные структуры и активность в зрительной системе). Здесь происходит реализация алгоритмического уровня.

Идеи Д. Марра развивались в работах других исследователей — И. Бидермана, Ф. Розенблатта «Принципы нейродинамики: перцептроны и теория мозговой деятельности»; Д. Рамельхарта и Дж. МакКлеланда «Параллельные распределенные процессы: исследования по микроструктуре познания», в которой изложена их широко цитируемая нейросетевая модель.

Очевидно, идет процесс взаимодействия эмпирических наук и философии, но в разных плоскостях способов познания. Научная оценка априорных утверждений философии требует богатого источника примеров. Открытия в нейронауках могут активировать, усиливать априорные возможности философии.

Исследовательская программа, направленная на философское обоснование и сближение с нейропсихологией, основана на развитии когнитивного (познавательного) направления в НП, учитывающего варианты онтогенеза и его девиаций.

1. Когнитивная НП настаивает на важности взаимодействия между исследованием нормальных и поврежденных когнитивных процессов.

2. Второй вариант программы исходит из концепции **модулярности разума**. Есть дискретные компоненты (модули) обработки для конкретных задач, которые устроены таким образом, что могут быть нарушены лишь избирательно. Поражение головного мозга не приводит к масштабной реорганизации: повреждение компонентов оставляет работу неповрежденных модулей без изменений. Это называют предположением о **транспарентности — доступности для обработки информации**.

3. Третье методологическое допущение состоит в том, что когнитивная НП должна исходить из изучения единичных случаев. В групповых исследованиях данные лишь усредняются.

4. В когнитивной НП нейрофизиологические данные пациентов редко учитываются, НП делает упор на «когнитивное», а не на «нейро-».

Самая сложная проблема в НП (и в целом в нейронауках) связана с самопознанием (аутокогницией) такого объекта, в котором субъект познает собственные состояния исходя из собственных представлений. В теоретико-философском обосновании НП сталкиваемся с самыми «граничными» вопросами ее оснований, в познании ВПФ. В работе А. Гаспаряна подчеркивается, что сознание, язык и культура, так же как и мир в его предельном измерении, не даны человеку как нечто исходное: они открываются уже в модусе постфактум, в ситуации «когда уже все случилось», как итог скрытой порождающей работы, благодаря которой человек обнаруживает себя не иначе как уже мыслящим, уже владеющим языком и уже включенным в определенный символический культурный код [Гаспарян, 2013]. Мамардашвили использует термин «неделимость», обозначающий, что в ситуации понимания себя можно застать только уже-понявшим что-то [Там же].

В НП пользуются четырьмя видами категорий абстрактного уровня, которые соотносятся с рядом основных вопросов философии (гносеологический, методологический уровни). С общетеоретической точки зрения отношение между мозгом (материальный источник психики) и идеальными по содержанию психическими процессами может быть объяснено с помощью категорий (все четыре категории являются различными сторонами целостного процесса высших форм жизни).

1. **Категория функции:** психика является функцией деятельности мозга, которая направлена на поддержание непрерывного приспособительного процесса организма, генеральная цель — адаптация.

2. **Категория отражения:** любой психический акт — это результат отражения в мозгу состояния внешней и внутренней среды организма. (В ПнК критика принципа отражения привела к принципу «порождения» психологической онтологии.)

3. **Категория информации:** по своей природе все психические процессы информативны.

4. **Категория активности:** любой психический процесс активен.

С позиции *профессора логики и метафизики и «галантного магистра»* И. Канта так же, как и для современного нейробио-

лога, сознание есть «ноумен» (нечто мысленное, умопостигаемое, по Платону). У нас нет чувственного представления об источнике представлений (Пятигорский). Вопрос: можно ли четко определить основные языковые конструкторы, которыми оперирует НП? Это специфический конструктор «фактор» и понятие «системно-динамическая локализация функций мозга».

Нейрофилософия — это направление в современной философии науки, пытающееся обосновать правомерность редукции психологии к нейронаукам (нейробиологии, нейрофизиологии и НП). В философской литературе термин закреплен за частным вариантом философии сознания — элиминативным материализмом, предложенным П. М. Черчленд [Churchland, 1981].

А. Ю. Алексеев рассматривает нейрофилософию как конвенциональное обозначение стратегического направления философской науки, концентрированно характеризующего современные натуралистические интерпретации одного из ключевых вопросов философии [Алексеев и др., 2016].

Сегодня используется новая бинарная терминология, например *субъективная реальность / нейральная активность, когниция / реализация*. Суть проблемы заключается в инвариантности лексических значений. Таким образом, натуралистический взгляд укоренен высоким уровнем развития наук о мозге, когнитивных наук, информатики и искусственного интеллекта.

Важным явлением в нейрофилософии стало введение в 1929 г. американским философом К. И. Льюисом термина «квалиа» (лат. *qualitas* ед. ч. — «свойства, качества» ← *quale* ед. ч. — «какого сорта; какого рода»). **Квалиа** — это термин, которым Д. Деннет обозначает субъективную данность переживания: то, как предметы и события «предстают» человеку в непосредственном опыте, то есть как они ощущаются и выглядят для нас [Dennett, 1988]. Квалиа могут быть определены как качества или ощущения, например, красноты или боли, и рассматриваются отдельно от их влияния на поведение, а также от любых физических условий, которые могли их вызвать. **В более точных философских терминах квалиа — это свойства чувственного опыта** [Lewis, 1929]. Российский методолог и

исследователь Т. В. Черниговская отметила еще одну важную проблему квалиа, связанную с параметром субъективной реальности — временем, которое, по ее мнению, продуцируется мозгом.

В психологии субъективная реальность предмета предстает в сознании как целостный (холистический) образ. Его качества выступают как квалиа в целостном восприятии. Ф. Капра считает, что «гештальт-психология наиболее приблизилась к холистическому идеалу системного порядка» [Капра, 2003]. Квалиа можно также определить и как качество в *целостном сетевидном характере взаимодействия*. Глобальная Паутина жизни, согласно Ф. Капра, состоит из сетей внутри сетей, что рассматривают как **фрактал**. Фрактальный принцип означает, что «на каждом уровне, после достаточного увеличения, узлы сети оказываются более мелкими сетями». О принципе фрактальности (начиная с Бенуа Мандельброта) много написано. Именно фрактальность является «сердцевиной» системного подхода. Фрактальность «наблюдаемого мира порождает великое разнообразие форм взаимодействий, максимально способствуя интенсификации метаболизмов».

Системные взгляды играют фундаментальную роль в философии жизни и в нейрофилософии в частности. Утверждается, что на популярные в биологии и психологии системные взгляды Л. фон Берталанфи сильное влияние оказали «процессуальная философия Уайтхеда, концепция гомеостаза Кеннона и экспериментальные работы в области метаболизма», что и привело его к созданию теории открытых систем.

Новые пути развития НП связаны с синергетической концепцией в постнеклассической картине мира в холистической традиции. В «**новой**» НП, **раскрывающей в себе антропологические основания**, необходимо увидеть эти черты социально-антропологической целостности, как видел ее философ В. Н. Сагатовский в **целостности развивающейся гармонии**.

Одним из измерений энергийной бытийности человека является «смысл». Энергийность деятельности человека выражается в его творчестве и его продуктах — предметах (артефактах) и символах. Об «энергийности» символа как факторе эволюции мозга в познании можно утверждать в связи с раз-

витиём знаковой системы и смысловой реальности мира. Символы представлены знаками, простейшим из которых является речь. Знак, фиксирующий этапы познания, обретает смысловую энергию, вдохновляющую к познанию. Энергичность символа впервые как терминологическое сочетание встречается у о. Павла Флоренского. Символ как энергетическая сущность содействует (синергирует) с другой. Таким образом, это обязательное взаимодействие. А. Ф. Лосев понимал под энергичностью (Э) явленность в символе и имени глубинных смыслов бытия, «смысловую энергию». В этом контексте представляется явление смысловой потенции, то есть раскрытия потенциальных качеств в интеракции символа с человеком, которая доставляет человеку новое знание или новую субъективную «реальность». С именем этого философа связывают появление энергичной парадигмы в философии. В рамках коррелятивной онтологии, где мир понимается как всеобщая структура соотношений и взаимодействий, феномен энергичности раскрывается через категорию присутствия — как проявление духа, трансценденции в душе и экзистенции [Сагатовский, 2003]. Опираясь на практику смыслового подхода, С. Н. Перегуда формулирует ряд тезисов о символической природе работы мозга и о том, что смысловые фреймы являются наиболее «удобным» форматом информации для переработки, а символ выступает оптимальным средством модуляции образа-представления и социального опосредствования в деятельности. Автор также подчеркивает, что при выстраивании и изменении образов-представлений специфически задействуются механизмы функционирования головного мозга, а мозг как целостная функциональная система прежде всего фиксирует обратные связи с другими структурами и системами по схеме «функция — функция», что обеспечивает целостное реагирование функциональных систем [Перегуда, 2019].

Известный философ и методолог синергетики В. Г. Буданов отмечает, что при построении целостного (холистического) образа мира возникает полезная, но нередко иллюзорная установка, когда появляется искушение объяснять наблюдаемое прямым взаимодействием коррелятов друг с другом; при этом смысл он предлагает понимать как поликонтекстное «одеяние»

события, включающее его историю и прогноз (точнее, возможные их варианты) и выражающее сопричастность события миру, которая не всегда однозначно задается контекстами [Буданов, 2009]. В этой связи Буданов ставит вопрос о том, какой математический аппарат применим к такого рода явлениям, и указывает на разработанный в физике язык последовательных приближений к решению — теорию возмущений, в простейшем виде использовавшуюся еще Ньютоном [Там же]. Возмущение приводит к **трем сценариям**.

Первый сценарий не выходит за рамки области сходимости: «рефлексивный процесс регулярно сходится к некоторому понятию, уточняющему исходное представление, и шаг за шагом утверждается в нем, формируя иллюзию обретения незыблемой истины.

Второй сценарий связан с тем, что возмущение оказывается слишком велико и процесс не сходится ни к какому устойчивому результату: рефлексивные петли не «стягиваются», формируют либо «порочные» круги, либо говорят о расходящихся рядах и полной неопределенности итогового результата.

Третий сценарий — **самый «человекомерный»**, наиболее реалистичная смешанная альтернатива, так называемый *асимптотический ряд теории возмущений*. Например, пытаться смоделировать гуманитарную систему, развернуть во времени средствами когнитивной графики, используя узлы-события. Такое генеративное свойство языка на уровне синтаксиса подметил еще в 1950-х гг. Ноам Хомский.

Возникает алгоритмическое построение. В экзистенциальное поле бытия определены узловые линии «социопсихобиоты», задающие психоисторическую и культурно-историческую индивидуальную эпигенетическую траекторию развития человека. В. Г. Буданов определяет общий план как синергетический, заданный в графах узловых событий, **а не в состояниях гомеостаза структуры, порядка, а в кризисных переходных, пограничных состояниях системы, там, где не может быть стабильной структуры.** В гуманитарной «физике» В. Г. Буданов предлагает применять «идеи современной квантовой хронодинамики и лингвистики» [Буданов, 2009]. Так, Ноам

Хомский совершил революцию в психолингвистике. Его грамматики определяют инвариантность элементарных смысловых конструкций-предложений.

Математическое моделирование в НП — это особая, творческая экспертная задача. Одна из ключевых трудностей состоит в сегментировании модели на подпространства параметров малых размерностей (как это исследуется в эмпирической модели в концепции метаиндивидуальности) [Дорфман, 2006]. Компьютерный анализ введенных параметров позволит определить возможные аттракторы и бифуркации (раздвоения), использовать модели качественной теории. Это особенно важно, поскольку многие параметры и количественные критерии в социогуманитарной сфере заданы недостаточно строго и моделирование в таких случаях приобретает характер так называемого «мягкого моделирования», ориентированного прежде всего на качественное описание динамики системы, а не на получение точного количественного результата.

Модели Разума. Проблема разума является важнейшей в нейрофилософии. Эта модель есть априорная структура, заданная самим мозгом. Согласно Канту, человеческий мозг, разум и мышление можно понять и возможно смоделировать только на основе его новой содержательной (трансцендентальной) логики действия (новой науки).

Одной из влиятельных моделей Разума является машина Тьюринга (МТ), которая манипулирует символами. Б. М. Полосухин детально обсуждает принцип работы так называемой универсальной МТ [Полосухин, 1993].

Работу мозга нередко сопоставляют с абстрактной математической моделью вычисления — универсальной машиной Тьюринга. Однако при таком сопоставлении необходимо учитывать ряд соображений.

Первое: сознание чрезвычайно сложно, и, следовательно, ему должен соответствовать столь же сложный алгоритм. При этом маловероятно, что эволюция могла «сразу» породить алгоритм такой сложности; логичнее предположить, что в основании сознания лежит относительно простой, но нетривиальный исходный принцип.

Соображение второе: сложность феномена сознания, множественность исследовательских подходов и устойчивые трудности его строгой формализации подводят к выводу, что, по крайней мере в некоторой части, сознание может обладать неалгоритмизируемыми компонентами.

И выход Полосухин видит в «...самоприменимости МТ, то есть в таком процессе, когда на ленте машины записывается ее собственное описание». Принцип самоприменимости определяется таким образом, что в МТ возможен такой режим работы (он не подчиняется обычному режиму обработки информации), который «способен» моделировать некую неалгоритмическую составляющую работы мозга.

Репрезентации всегда имеют характеристику распределенности, считает Клирманс: каждый узел сети включен во много разных репрезентаций, каждая репрезентация включает в себя активацию множества разных узлов. Репрезентации могут влиять на то, что получается на выходе из сети, то есть на поведение, но сама сеть не имеет доступа к этим репрезентациям.

Сознание в рамках данного подхода можно понимать как деятельность мозга, направленную на самоисследование: примерно так же, как исследователь анализирует внутренние паттерны активации в коннекционистских сетях, пытаясь реконструировать принципы их работы. В этом смысле мозг способен обучаться «переписывать» собственные репрезентации, а сознание, по сути, частично выполняет аналогичную операцию по отношению к самому себе и к мозговым процессам, которые его порождают [Клирманс, 2014].

Вычислительная теория разума постулирует, что функционирование человеческого разума аналогично тому, что происходит в компьютере; мозг является аппаратной частью системы обработки информации. Дж. Фодор, считал, что ментальное может быть сведено к физическому. Человеческий разум напоминает цифровой компьютер, устройство, которое хранит символические представления и манипулирует ими с помощью ряда синтаксических правил. Эта вычислительная теория связана с **репрезентативизмом**. Согласно *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, **сущность репрезентативизма состоит в том, что**

сенсорные качества обладают интенциональным (*интенциональность* — *центральное свойство человеческого сознания, связанное с направленностью на некоторый предмет*) содержанием.

Репрезентативизм трансформируется в вычислительную теорию сознания (Computational Theory of Mind, СТМ) с последующим превращением в информационно-функциональную парадигму когнитивных наук.

Согласно П. Н. Барышникову, это направление опирается на компьютерные метафоры, представленные в работах Х. Патнэма, Дж. Фодора, П. С. Черчленда, Д. Льюиса, Дж. Лукаса, Д. Деннета [Барышников, 2017]. В рамках СТМ когнитивные процессы трактуются как сложные вычислительные системы. Соответственно, даже такие состояния и процессы, как вера, мышление, эмоции, мотивы и желания, интерпретируются как различные виды информации, которые обрабатываются агентом для достижения определенных целей [Там же].

Родоначальниками СТМ считаются Уоррен Маккалох и Уолтер Питтс (1943), которые одними из первых выдвинули предположение о вычислительном характере нейронной активности. П. Н. Барышников отмечает, что в рамках вычислительной теории сознания особое место занимают исследования семантической концептуализации, при этом проблема онтологического статуса семантических процессов и сегодня сохраняет ключевое значение [Там же].

Вычислительная модель разума изначально была основана на теоретических предложениях Ноама Хомского и его генеративной грамматике.

Дэниел Деннет скептически оценивает вычислительную теорию разума, указывая на ее слабую эмпирическую согласованность с биологической природой мозга. При этом он отстаивает позицию, согласно которой инициирование решений опирается на предшествующие нейронные процессы, тогда как сознательное переживание выступает вторичным по отношению к этой нейронной динамике.

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается специфика постнеклассической (ПнК) научной рациональности и почему нейропсихология нуждается в теории психики, построенной в ПнК-парадигме?

2. Какие ключевые идеи Л. С. Выготского (высшие психические функции, единство аффекта и интеллекта, личность как динамическая смысловая система) наиболее важны для нейропсихологии?

3. Как в классической нейропсихологии А. Р. Лурии и Е. Д. Хомской понимается конструкт «фактор» и почему он является центральным элементом понятийного аппарата НП?

4. В чем состоит значение трехуровневой схемы Д. Марра (вычислительный, алгоритмический и реализационный уровни) для понимания связи между психическими теориями и нейрофизиологическими данными?

5. Что такое нейрофилософия и как в ее рамках обсуждаются проблемы квалиа, репрезентации и вычислительной теории сознания (Computational Theory of Mind)?

Глава 3

НЕЙРОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ. ПОЗИЦИИ НЕЙРОНАУК

3.1. Принципы организации нейронных сетей как основа реализации высших психических функций

Каждый нейрон обладает индивидуальной эпигенетической картой экспрессии генома. У отдельных нейронов набор экспрессируемых генов и разнообразие функций могут сильно различаться. Микроархитектура мозга на клеточном уровне непредсказуема и уникальна. Два соседних нейрона могут пускать отростки в совершенно разные участки мозга. Организация нейрональных сетей определена такими структурно-системными образованиями, как иерархия, гетерархия, нейронные сети. Гетерархия — это система пересекающихся и частично пересекающихся связей координации (управления), в которой способ структурирования не является единственным и жестко заданным, а меняется в зависимости от задачи и позиции наблюдателя. Понятие гетерархии комплиментарно (дополнено) к понятию иерархия. Гетерархия структурирует систему по самым разнообразным связям в зависимости от позиции и установки наблюдателя, поэтому определенную позицию выделить невозможно. Способ структурирования в гетерархии не является превалирующим, так как он динамичен. Иерархия нейронных сетей представляет последовательную нейросетевую свертку информации. Иерархия сверточных слоев в каждом следующем слое обработки информации будет иметь все меньшее количество параметров.

Рассмотрим общепринятую схему прохождения зрительной информации в корково-таламической системе. Сигналы от сетчатки по зрительному нерву поступают в таламус (латеральное коленчатое тело), а затем проецируются в первичную зрительную кору V1, где начинается корковая обработка зрительных признаков. Между таламусом и V1, а также между корковыми зрительными зонами существуют не только прямые, но и обратные связи, что обеспечивает многократную «перепроверку» и уточнение переработки входного сигнала. Далее информация передается в V2 и распределяется по экстрастриарным зонам (в том числе V3, V4 и MT/V5) в зависимости от характеристик стимула и текущей задачи; на последующих этапах усиливается категоризация и выделение устойчивых признаков, а в корковых зонах более высоких уровней формируются нейронные ансамбли, избирательно реагирующие на определенные классы стимулов и их параметры [Orban et al., 1995].

Организация искусственных нейронных сетей.

Моделирование естественных нейросетей привело к развитию мощного **направления вычислительной нейробиологии**, в частности, **коннекционистской модели параллельной переработки информации**. В этой частной парадигме сознание представляет собой множество процессуальных элементов (units). **Модель динамических репрезентаций** представляет следующий этап развития конструктивистской модели параллельной переработки информации. *Модель динамических репрезентаций — это модель, в которой ментальные состояния представляются средством взаимоотношения мозга со средой и одновременно с этими функциями мозга.*

Другой путь «естественного» сближения в системной психофизиологии состоит в том, что психическое соотносят не с локальными физиологическими процессами, а с системными информационными процессами на уровне целого организма, не имеющими простой локализации и не редуцируемыми к физиологическому [Барабанщиков, 2005].

В метаорганизации центральной нервной системы (ЦНС) используется **язык тензоров**. Тензоры являются приемлемой формой описания организацией. Нестрогое определение возьмем из книги С. Гаврилова [Гаврилов, 2017]: **тензор — это**

инвариантная, сохраняющая свои свойства структура. Это применимо и к сознанию самого себя (self). Далее представлена модель гипотетического нейронального процесса, реализующего принцип метаорганизации [Pellionisz, Llinás, 1985]. На примере телесной организации этот процесс допускает интернализацию внешней (тела) геометрии в ЦНС и взаимное и не менее важное воздействие геометрии ЦНС на внешнюю (тело) геометрию. Предлагаемый принцип метаорганизации основан на колебательной реверберации.

В описании организационной модели нейронных структур использовали источник [Hipólito et al., 2021]. Нейробиология началась с разделения мозга на структурно-функциональные единицы. Первоначально поверхность коры была разделена К. Бродманом на области по данным цитоархитектоники, полученным на серийных гистологических срезах, окрашенных по Нисслю (окраска тел нейронов), что позволило выделять границы корковых полей при изменении ламинарного рисунка [Geyer S. et al., 2011]. В нейробиологии до сих пор еще используют карту Бродмана для локализации данных нейровизуализации, полученных в живом человеческом мозге. Карта Бродмана разделяет кору головного мозга на 52 различные части, которые становятся видимыми на гистологических срезах.

Атлас Талайраха используется в нейровизуализации как потомок карты Бродмана. Координаты Талайраха, пространство Талайраха представляют собой трехмерную систему координат («атлас») человеческого мозга, которая используется для отображения местоположения структур мозга независимо от его индивидуальных различий в размере и общей форме. В широком смысле модульность в мозге относится к форме разделения нейронной обработки информации в специализированных модулях, выполняющих вычисления изолированно от остальной системы. Предполагается, что функция мозга зависит от взаимодействия между его архитектурно определенными модулями. Примером проведения границ является парадигма «модульности разума» [Fodor, 1983]. Эта концепция определяет зависимость от дискретных когнитивных единиц, которые взаимодействуют друг с другом в когнитивных операциях.

Другой подход подтверждает разделение мозга на области, в отсутствие некой шкалы описания, по которой можно было бы определить «модули». Это **«Марковские одеяла» (МО, Markov Blanket) — организации нейронных систем, основанные на стохастической природе неравновесных систем.** Марковское одеяло — это понятие, «применяемое в различных областях знаний (байесовской статистике, машинном обучении, теории управления).

МО является фундаментальным основанием описания самоорганизации и адаптивного поведения в рамках действия принципа свободной энергии». МО представляет собой описание зависимостей внутри и между случайными динамическими системами нейронов мозга, изолируя внутренние состояния системы от внешних или скрытых состояний в статистическом смысле [Hipólito et al., 2021]. **Биологически применительно к живому существу можно сказать, что МО — это математическое определение границы его состояний, обеспечивающих его выживание.**

Общая идея МО строится на принципах «Единой теории мозга» Карла Фристана, активного вывода и реализации живым агентом принципа свободной энергии с возникновением поведения, приводящего к интеллекту. На основе активного вывода изменяются иерархические механизмы обучения и понимания мира (извлечения смыслов) мозгом.

Предельно упрощенно их можно сформулировать таким образом:

1. Принцип свободной энергии есть не что иное, как фундаментальный принцип функционирования любых живых агентов.
2. Активный вывод — это способ реализации живым агентом принципа свободной энергии, в результате чего у живого агента возникает поведение, приводящее к формированию и развитию интеллекта.
3. На основе активного вывода у живого агента формируются и изменяются иерархические механизмы обучения и понимания мира (извлечения смыслов и причинно-следственных связей) мозгом.

Эти три следствия и организуют работу мозга любого живого агента. Принципиально важным в реализации всей этой

машинерии мозгом является то, что в ходе активного вывода мозг решает задачи нахождения простейших минимально достаточных по точности моделей [Friston, 2010].

3.2. Коннектом и когнитом

Нейроны — это компоненты сложных самоорганизующихся систем. Ключевая характеристика таких сложных систем состоит в том, что они не могут быть в достаточной мере поняты на уровне отдельных компонентов [Sporns, 2002].

Термин «**коннектом**» введен в 2005 г. Спорнсом, Хэгмэнном как полное описание структуры нейронных связей в нервной системе организма. Центральное место в описании структурно-функциональных связей в мозге строится на поиске коннектома или «схемы подключения» мозга.

Создатель концепции коннектома С. Сеунг подчеркивает, что индивидуальные различия людей во многом связаны с различиями в их коннектомах: особенности личности, отдельные когнитивные показатели (в том числе IQ) и черты поведения, по его мнению, потенциально могут быть объяснены через структуру нейронных связей. В этом подходе личность определяется не столько генами, сколько конфигурацией связей между нервными клетками мозга [Сеунг, 2021].

Израильские физики Ш. Хавлин и Р. Коэн использовали теорию сетей, чтобы определить, как сетевая структура нейронов коры головного мозга может способствовать объединению данных и сознательной активности. Это нейронное множество взаимосвязанных центров с множеством ответвлений позволяет информационным потокам транслироваться в мозге. С помощью фМРТ сформировали структуру сети, приближенной к структуре настоящей коры головного мозга. Область с наибольшим количеством связей является ядром. В оболочке вокруг ядра содержится важная информация о том, как мозг объединяет информацию из локальных уровней каждого узла в целую глобальную сеть. В ядре сети содержится до 20 % всех узлов, а остальные 80 % связаны между всеми оболочками [Lahav et al., 2016].

Репрезентации всегда имеют характеристику распределенности: каждый узел сети включен во много разных репрезентаций, каждая репрезентация включает в себя активацию множества разных узлов. Репрезентации могут влиять на то, что получается на выходе из сети, то есть на поведение, но сама сеть не имеет доступа к этим репрезентациям.

Считается, что коннекционистские модели хорошо объясняют бессознательные процессы: значимая переработка информации может протекать без субъективного осознания. Сознание, согласно этому подходу, включает в себя мозг, который в некотором смысле изучает сам себя: подобно тому, как исследователь анализирует внутренние паттерны активации в коннекционистских сетях, система формирует знание о собственной активности. Соответственно, предполагается, что сознание частично состоит в том, что мозг учится перестраивать описания собственных репрезентаций, развивая метарепрезентации внутренних состояний [Cleeremans, 2011].

Микроуровневое описание должно определить 10^{13} связей между порядка 10^{10} нейронами коры головного мозга. Для сравнения: сложность генома человека определяется относительно стабильным числом порядка 3×10^9 пар оснований последовательности нуклеотидов. Необходимо отметить высокую динамическую активность синапсов и их сверхсложную пространственно-временную организацию.

В описании связей статистическая теория графов развивает способы распознавания образов и инструменты для логической обработки этих объектов.

С появлением новых технологий картирование мозга вступило в новую эру, сосредоточившись теперь на сложных сетевых связях. Анализ коннектома с помощью теории графов позволяет понять важность регионов для функционирования сети и последствия их нарушения.

Коннектом и когнитом есть концепции, заполняющие разрыв между мозгом и разумом.

Концепция когнитома предложена и разрабатывается К. В. Анохиным. Им предложена теория сознания, основу которой составляют системы «кто», «что» и «где», «когда» как эпи-

зоды сознания. Процесс сознания разворачивается по схеме, в которой эпизод сознания развивается в структуре когнитивного агента (КТО).

В какой-то момент времени часть когнитивных элементов этой системы активируется до надпорогового уровня (КОГДА). Их совместная активность создает уникальную по содержанию интеграцию — состояние сознания (ЧТО). Такая группа активных элементов обретает каузальный доступ в глобальное пространство других когнитивных элементов системы (ГДЕ). Результатом является изменение целостного состояния когнитивного агента (КТО).

К. В. Анохин использует термин «когнитом», чтобы отделить значение разума как когнитивной структуры от других смыслов этого термина [Анохин, 2012]. В отличие от нематериального *res cogitans*, когнитом рассматривается как высокопорядковая структура головного мозга — нейронная гиперсеть [Анохин, 2015].

Сознание согласно этому подходу является формой динамики в этой гиперсети — широкомасштабной интеграцией ее когнитивных элементов. Объяснить сознание можно лишь имея теорию когнитома — мозга как нейронной гиперсети.

Масштабно-инвариантная нейродинамика мозга (LRTC) описывает статистическую «фактуру» фоновой активности, которая не сводится к амплитуде ответов на стимул и не исчерпывается перечнем активируемых областей. Она выражается в стабильных закономерностях временных флуктуаций — действующих временных корреляциях (long-range temporal correlations, LRTC) и степенных спектральных профилях (power-law), задающих «инерцию» и «шероховатость» нейронной динамики на множестве масштабов времени.

Эмпирически это фиксируется в ЭЭГ/МЭГ (амплитудные огибающие $\alpha/\beta/\gamma$ -ритмов) и в fMRI-BOLD как отклонение от белозумового поведения и как персистентность ряда (показатель Херста, DFA-наклон), где $\alpha > 0,5/\beta > 0$ указывают на длительную память процесса [Linkenkaer-Hansen et al., 2001; Peng et al., 1995; He, 2014; Ciuciu et al., 2012].

С функциональной точки зрения LRTC отражают не «содержание» операции, а ее предпосылки: вероятность, скорость

и устойчивость поведенческого акта зависят от состояния сети до предъявления стимула. Это зависит от того, насколько фон уже находится в режимах, благоприятных для детекции, селекции и интеграции входа. Поэтому корректное объяснение успеха / неуспеха выполнения ВПФ требует учитывать не только топологию сети (какие узлы активировались), но и ее пространственно-временной режим, что согласуется с представлением о «факторах» обеспечения функции в системной логике [Linkenkaer-Hansen et al., 2001; He, 2014; Palva & Palva, 2018].

Биофизически масштабная инвариантность увязывается с режимами критичности и метастабильности кортикальной ткани, где локальные «нейронные лавины» и степенные распределения событий свидетельствуют о самоорганизации системы вблизи переходов «порядок — хаос», максимизирующих чувствительность к входу и диапазон интеграции [Beggs & Plenz, 2003; Shew & Plenz, 2013].

На сетевом уровне поддержание LRTC опирается на баланс возбуждение / торможение и на архитектуру коннектома (модульность, иерархичность, центральность узлов), что подтверждается моделями целого мозга и сопоставлениями структуры и функции [Deco & Jirsa, 2012; Honey et al., 2007; Honey et al., 2010].

На уровне поведения эффект LRTC проявляется мульти-доменно.

Во-первых, при пороговой перцепции «престимульные» метрики персистентности (например, PLE, DFA-наклон огибающих α/β) предсказывают, будет ли слабый стимул осознан: слишком «гладкий» фон (укороченная память) и слишком «шероховатый» фон (чрезмерная инерция) снижают вероятность правильной детекции, тогда как промежуточные значения улучшают чувствительность [He, 2014; Linkenkaer-Hansen et al., 2004]. Это согласуется с наблюдаемым в популяционной активности «quenching» — резким падением вариативности после начала стимула, величина которого соотносится с успешностью переработки [Churchland et al., 2010].

Во-вторых, в домене внимания и рабочего поддержания информации индивидуальные различия в PLE/Hurst в фронто-теменно-поясных и трансмодальных сетях (включая DMN

и контрольные сети) коррелируют с объемом рабочей памяти, устойчивостью внимания и скоростью принятия решений, а переход от покоя к задаче системно изменяет спектральные склоны: сенсорные зоны «выпрямляют» спектр (сокращают память для повышения пропускной способности), ассоциативные — сохраняют более «крутые» наклоны, обеспечивая длительную интеграцию контекста и целей [Ciuciu et al., 2012; He, 2014; Palva & Palva, 2018].

В-третьих, межмасштабные закономерности обнаруживаются и на когнитивно-поведенческом уровне: временные ряды микроколебаний исполнения (например, интервалов реакции, флуктуаций темпа речи или перерывов в поисковой стратегии) демонстрируют масштабные законы, указывая, что «фрактальность» — не только свойство нейронного носителя, но и характеристика организационной динамики действия, где оптимум продуктивности достигается при промежуточной «шероховатости» [Kello et al., 2010; He, 2014; Palva & Palva, 2018].

Теоретически LRTC можно рассматривать как количественный маркер «динамического фона» функциональной системы: персистентность слишком низкая — система утрачивает интегративность и становится сверхреактивной к шуму; персистентность слишком высокая — система «залипает» в устойчивых паттернах и теряет гибкость; оптимальная область (средние β / H) обеспечивает одновременно чувствительность к новому входу и способность «удерживать» контекст на протяженных интервалах, что необходимо для произвольной регуляции, внутренней речи и свертывания внешних операций во внутренние [He, 2014; Palva & Palva, 2018; Kello et al., 2010].

Практическое следствие для НП-анализа LRTC таково: интерпретируя различия выполнения задач (внимание, рабочая память, переключение правил), следует учитывать не только силу / распределение активаций, но и фоновые масштабные показатели сети до стимула, поскольку именно они ограничивают «диапазон» возможных состояний системы и ее траекторию реакции; на эти показатели указывают престаимпульные PLE/Hurst и степень trial-to-trial вариативности и ее «сжатия» [Linkenkaer-Hansen et al., 2001; Churchland et al., 2010; He, 2014].

Наконец, связка «структура — динамика — функция» проявляется в том, что регионы с высокой сетевой центральностью и трансмодальностью демонстрируют более выраженную масштабную инвариантность и большую роль фоновой персистентности в объяснении поведенческих различий, тогда как первичные сенсорные коры стремятся к укорочению памяти и «выпрямлению» спектра при задачах высокой скорости и точности, — вместе это формирует многоуровневую платформу реализации ВПФ, где масштабно-инвариантные свойства выступают не «содержанием» функции, а ее необходимым условием, задающим устойчивость и гибкость поведения [Honey et al., 2007; Honey et al., 2010; Ciuciu et al., 2012; He, 2014; Palva & Palva, 2018; Northoff, 2024].

Временные масштабы нейронной активности как основа архитектуры когнитивных функций (INT) описывает длительность сохранения следов предыдущей активности в нейронных системах и тем самым задает «инерцию» или глубину временной интеграции, с которой корковые и подкорковые сети накапливают и связывают информацию во времени.

Операционально INT оценивают через характеристики функции автокорреляции временного ряда (ACW), отражающие скорость затухания памяти процесса [Murray et al., 2014; Watanabe et al., 2019]. Эмпирически у приматов и человека обнаруживается градиент временных масштабов: первичные сенсорные и моторные области демонстрируют короткие INT (быстрое забывание, узкий ACW), а ассоциативные и трансмодальные регионы (височно-теменно-префронтальные узлы), сеть пассивного режима работы мозга и сеть когнитивного контроля характеризуются длинными INT (медленное затухание автокорреляции, широкий ACW) [Murray et al., 2014; Hasson et al., 2008; Lerner et al., 2011].

Такая временная иерархия согласуется со структурно-функциональной организацией коры. Более «быстрые» сенсорные поля связаны с высокой миелинизацией и локальной обработкой, тогда как «медленные» ассоциативные зоны — с меньшей миелинизацией, высокой сетевой центральностью и участием в распределенных контурах интеграции [Glasser et al., 2016; Honey et al., 2007; Honey et al., 2010].

На уровне сетевой динамики INT регулируются не только локальной микроархитектурой, но и топологией коннектома (модульность, многоуровневая иерархия, распределение степеней), а также отношением возбуждения и торможения, определяющим устойчивость и метастабильность режимов интеграции. Это **согласуется с вычислительными моделями целого мозга**, в которых параметры связи и нейромодуляции задают семейство временных констант сети [Deco & Jirsa, 2012; Honey et al., 2010].

Функционально различия во временных масштабах отражаются в специфике когнитивных операций. Короткие INT сенсомоторных зон обеспечивают высокую пропускную способность и точность временной сегментации входа (быстрое обновление сенсорной сцены и подавление инерции). Длинные INT ассоциативных сетей поддерживают сохранение контекста, формирование предсказаний, связывание смысловых единиц в «надкадровые» эпизоды и стабилизацию правил и целей на протяжении секунд и десятков секунд [Hasson et al., 2008; Lerner et al., 2011; Murray et al., 2014]. Это проявляется в активности с длинными ACW в височно-теменных и префронтальных узлах, показывающих повышенную межсубъектную синхронизацию. Это означает, что эти области «настроены» на накопление информации на больших окнах времени [Hasson et al., 2008; Lerner et al., 2011]. В задачах произвольного контроля и переключения правил более длительные INT в фронто-теменных контурах связаны с устойчивостью поддержания внутреннего состояния и подавлением реактивных автоматизмов, тогда как укорочение ACW соответствует ускоренной переработке быстро меняющейся информации [Murray et al., 2014].

Принципиально важно, что INT, оцененные в состоянии покоя, предсказывают профиль будущей активации и поведенческой эффективности в задачах. Так, «длинные» регионы демонстрируют большую склонность к интеграции надвременных зависимостей, тогда как «короткие» — к быстрой дискриминации и временному разрешению признаков [Murray et al., 2014; Watanabe et al., 2019].

На уровне механизмов перестройки обнаруживается, что переход «покой → задача» сопровождается систематической

модуляцией ACW. Это свидетельствует о регуляции временных констант под требования задачи (Murray et al., 2014; Honey et al., 2012).

В терминах НП это дает строгую динамическую основу системно-иерархической локализации высших психических функций. Нижние (сенсорные) звенья функциональной системы опираются на короткие временные константы для точной селекции и быстрой коррекции входа, тогда как верхние (ассоциативные) звенья используют длинные константы для опосредованной речью интеграции, удержания программы действия и ее произвольного контроля. Это соответствует характеристикам, которые в отечественной традиции описываются как опосредованность, осознанность и произвольность, так как разные уровни ВПФ требуют разных глубин временной интеграции [Hasson et al., 2008; Lerner et al., 2011; Murray et al., 2014].

С методологической стороны оценка INT/ACW предъявляет строгие требования, необходима стандартизация длины записи и частотно-фильтрационных процедур, контроль дрейфов и трендов. Интерпретация выигрывает при совместном анализе INT/ACW и масштабно-инвариантных показателей (Hurst/PLE), поскольку первые фиксируют «константу» интеграции, а вторые — «структуру» межмасштабной само-подобности фоновых флуктуаций [Honey et al., 2012; He, 2014].

В сумме внутренние временные масштабы представляют собой базовый параметр архитектуры когнитивных систем. Они согласовывают структурные ограничения (микроархитектура, коннектом), сетевую динамику (баланс E/I, метастабильность) и функциональные требования (скорость селекции против глубины интеграции), тем самым задавая, на каких временных окнах конкретная система мозга способна реализовывать операции, традиционно относимые к высшим психическим функциям — от удержания задачного контекста и вербализации регуляции до планирования и переопределения правил [Deco & Jirsa, 2012; Honey et al., 2007; Honey et al., 2010; Hasson et al., 2008; Lerner et al., 2011; Murray et al., 2014; He, 2014; Watanabe et al., 2019; Northoff, 2024].

Нейропсихология внимания, памяти.

С появлением концепции коннектома стало возможным описывать структурные и динамические характеристики нейронных констелляций и тем самым соотнести субстратные паттерны связанности с состояниями сознания. Нейровизуализирующие исследования показали, что между когнитивными функциями и областями мозга или сетями, которые их поддерживают, редко существует однозначное соответствие. **Проблема состоит в том, что мы локализуем. Внимание в этом смысле объект или феномен других состояний?**

Клирманс считает, что сознание очень часто смешивается с вниманием. Проблема, связанная с этими сетями, состоит в том, что пока не понятно, как можно объяснить сознание. В этой работе предположено, что есть еще одна сеть — наблюдающая система, которая получает информацию из скрытых узлов сети [Клирманс, 2014]. Согласно этому подходу, **сознание включает в себя такую наблюдающую систему**. Сознание в этом представлении включает в себя мозг, изучающий сам себя точно так же, как мы изучаем внутренние паттерны активации в коннекции. Мозг учится переописывать свои собственные репрезентации. Это похоже на проблему саморепрезентации (самоприменности) в машине Тьюринга.

Феноменологически произвольное внимание проявляется как субъективное различие фокуса и периферии в текущем содержании сознания, а также как переживание усилия при решении перцептивных и мыслительных задач [Фаликман, Уточкин, 2016].

По Л. М. Веккеру, современные нейропсихологические модели внимания, опирающиеся на данные верифицированной мозговой патологии и результаты нейровизуализационных исследований, в целом сходятся в том, какие мозговые структуры следует включать в объяснение, но нередко расходятся в трактовке их сложных морфофункциональных взаимодействий [Вассерман, Чередникова, Логвинова, 2014].

В модели М. М. Месулама пространственное внимание связывают с распределенной корковой сетью, включающей три тесно взаимосвязанных узла: заднетеменные отделы вокруг внутриременной борозды, лобно-премоторные зоны, вклю-

чая фронтальные глазодвигательные поля, и передние отделы поясной коры. Теменная область обеспечивает картирование положения значимых сенсорных стимулов и сопряжение этого представления с моторными стратегиями достижения цели. Лобно-премоторные отделы задают программу исследовательских действий, связанных с селекцией, фокусировкой, слежением и последовательной организацией зрительно-моторных актов. Поясная кора согласует пространственное внимание с ожиданиями и эмоционально-мотивационным компонентом деятельности [Mesulam, 1990].

Концепции рабочей памяти для НП разрабатывались с 1960-х гг. Основным автором ее был Бэддели. Предполагалось, что информация проходит через ряд сенсорных систем памяти, часто называемых знаковой памятью для визуальной и эхоической памяти для слуха, прежде чем поступать в кратковременный отдел (STS), который затем передавал информацию в долговременную память (LTM).

Предполагалось, что STS будет выступать в качестве рабочей памяти, отвечая не только за хранение информации во время ее передачи в LTM, но и за выполнение ряда процессов управления. Изменение взгляда на кратковременную память (STM) привело к замене на трехкомпонентную модель, в которую был введен компонент «рабочая память». **Три компонента** включали **центральную исполнительную** власть (**систему управления вниманием**), которая поддерживается двумя временными системами хранения, вербальной, **фонологической петлей** и ее визуальным эквивалентом, **визуально-пространственным отделом**. Результатом переосмысления стало предложение **четвертого компонента модели, «эпизодического буфера»** [Baddeley, 2000]. Предполагалось, что это система временного хранения, способная поддерживать информацию на основе ряда различных кодов, связанных вместе в интегрированные эпизоды. Такая закодированная информация может поступать либо непосредственно через восприятие, либо через визуально-пространственный «sketch pad» (блок) через петлю, либо косвенно из LTM. Было предположение, что содержимое буфера доступно осознанию.

Бэддели считает, что существенным преимуществом новой концепции стало то, что **рабочая память отражает фокус внимания на активированной части LTM**. **Эпизодический буфер** предлагается в качестве многокодовой системы хранения, которая связывает компоненты рабочей памяти как с LTM, так и с сознательным осознанием.

Текущая модель Бэддели подчеркивает различные источники входных данных — от восприятия до рабочей памяти [Baddeley et al., 2019, 2020]. Предлагаются **два широких потока информации**, каждый из которых **объединяется в визуально-пространственную или фонологическую подсистему**. Они комбинируют в диапазон входных данных (формируют блокнот). Другой блокнот определяет слияние визуальной информации о форме цвета и местоположении с тактильной информацией. Оба эти потока потенциально объединены в эпизодический буфер и становятся доступными для сознательного осознания. Принципы работы мозга в отношении рабочей и долговременной памяти связаны с использованием одних нейронных сетей преимущественно **неокортекса**.

Исследование принципов функционирования рабочей памяти у человека и приматов показало, что повышенная и постоянная активность внутри клеточных ансамблей префронтальной коры, а также других областей неокортекса, гиппокампа и ствола мозга может иметь решающее значение для задач сохранения информации в рабочей памяти.

Субстраты памяти. Гиппокамп и медиальная височная доля необходимы для формирования новых декларативных воспоминаний, таких как факты и события. Базальные ядра участвуют в формировании двигательных навыков и некоторых функциях декларативной памяти, требующих логического мышления. Кора головного мозга хранит долговременную память в специализированных областях, а перекрывающиеся сети поддерживают как рабочую, так и долговременную память.

Значимость модели рабочей памяти Бэддели заключается в ее способности интегрировать большое количество результатов работ как с кратковременной, так и рабочей памятью. Для фонологического цикла существует субстрат височной доли ЛП. Зрительно-пространственный «блокнот» связан с функциони-

рованием различных участков коры в зависимости от времени удержания. Для коротких периодов удержания это правая лобная и затылочная доли головного мозга, в функциях длительных периодов удержания задействованы левая лобная и теменная доли головного мозга. Менее интенсивные задачи активируют области в затылочной доле, а более сложные задачи проявляются в теменной. Локализация центрального исполнителя до сих пор остается загадкой и, вероятно, связана с лобными долями. Эпизодический буфер, по-видимому, размещается в обоих полушариях (билатерально) с активациями в лобной и височной долях и в левой части гиппокампа.

Открытия в нейробиологии позволили создать вычислительные модели рабочей памяти человека и обезьян. Эти модели стали основой для создания **искусственных нейронных рекуррентных сетей** для моделирования структуры и функций мозга. Рекуррентные сети поддерживают функции рабочей памяти и объясняют паттерны нейронной активности. **Искусственные рекуррентные нейронные сети (RNN)** могут выполнять широкий спектр когнитивных задач с участием рабочей памяти.

Новое поколение моделей основано на использовании импульсных рекуррентных нейронных сетей (SRNN) на свойствах стохастической импульсной активности. SRNN-сети демонстрируют аналогичные характеристики работы нейронов префронтальной коры головного мозга у приматов. Модели предполагают, что синаптическая пластичность позволяет временно сохранять рабочую память энергоэффективным способом.

3.3. Проблема сознания и нейропсихология

Теория сознания Кристофа Коха и Фрэнсиса Крика основана на том, что внимание является высшей психической функцией. Мозг состоит из нейронных коррелятов — небольших групп нейронов, объединенных по молекулярным и нейроанатомическим признакам. Основная задача нейронных коррелятов — обеспечение направленности внимания. Их взгляды изменили отношение научного сообщества к направлению изу-

чения и построения теории сознания. **До 1980-х гг. естественно-научное изучение сознания не было приоритетным направлением в науке [Koch, 2004].**

В качестве главного **центра внимания в мозге они предложили структуру ограды (claustrum)**. Крик и Кох предполагают, что клауструм играет роль, аналогичную роли дирижера в оркестре, поскольку он пытается координировать функцию всех связей [Crick, Koch, 2005]. Связи клауструма с префронтальной корой, зрительными, слуховыми, сенсорными и двигательными областями соответственно дают представление о функциональности клауструма.

Теория сознания Джеральда Эдельмана основана на концепции нейродарвинизма. Нейронные сети мозга постоянно перестраиваются для адаптации к изменениям в окружающем мире. **Дж. Эдельман предложил биологическую теорию сознания, основываясь на исследованиях иммунной системы.** Сознание рассматривается как «размытое» действие, активирующее множество связанных нейрональных групп. **Дж. Эдельман указывает на таламус как на материальный субстрат сознания.** Основная концепция сознания соответствует повторному входу входящей передачи сигналов между группами нейронов в динамическом обмене между картами мозга.

Подтверждается центральная роль рекуррентных связей в сознании. Рекуррентные связи позволяют динамически выражать высокоуровневую информацию в низкоуровневой. Циклическая смена прямой и обратной связи обеспечивает детализированное сознательное восприятие. Мозгу необходимо объединить информацию из разных областей сети для создания сознательной активности. Топологическая модель определяет иерархическую структуру сети и перемещение информации. Узлы с малым количеством связей выполняют специфические функции, например распознавание лиц. Информация передается выше в оболочки с большим количеством связей для объединения с другими данными. Объединенная информация перемещается к ядру, охватывающему несколько областей коры мозга.

Израильский нейробиолог Н. Лахав доказывает, что эта совокупность, тесно связанная внутри себя, способна выполнять

глобальные функции благодаря огромному количеству глобальных структур, распространенных по всему мозгу. Это достаточно ранняя идея, оформленная еще в **концепции информационного синтеза А. М. Иваницкого**. Оболочки обрабатывают информацию и объединяют ее, а ядро принимает информацию от всех структур в ходе сетевой активности в интегрированную функцию. Ядро в интегрированной функции может быть гипотетическим комплексом, создающим платформу для возникновения сознания [Lahav et al., 2016].

Сознание зависит от процессов памяти, однако природа этой зависимости неизвестна. Сознание представляет непрерывный процесс актуализации существующих воспоминаний и конструирования, новых образно-мыслительных форм. Этот процесс сопоставим с творчеством. Творчество играет роль катализатора эволюции мозга и сознания и является своего рода заместителем (в сублимирующем качестве) социально неприемлемых или невыгодных вариантов. Сознательная деятельность рассматривается как целеполагающее интенциональное сознание. Такое положение предполагает присутствие некоей энергетической составляющей в продукции (поиск, фиксация, хранение, созидание) информации. Такие структуры центральной нервной системы называют рефлексивно-рекурсивными. Рефлексивными в смысле В. Лефевра, называвшего эти отображения разумной осознанной деятельности рефлексивными.

3.4. Нейронные корреляты сознания. Нейробиологический базис разумности

Нейронные корреляты сознания (NCC) определяются как минимальные нейронные механизмы, достаточные для любого конкретного сознательного восприятия [Chalmers, 2000; Koch et al., 2016]. Контент-специфические NCC — это нейроны (нейронные механизмы), активность которых определяет конкретное феноменальное различие внутри опыта. NCC представлены нейронными субстратами, поддерживающими сознательные переживания независимо от их конкретного содержания. Это

наборы специфических НСС для всех возможных содержаний опыта. Также важно концептуально и эмпирически отличить НСС от фоновых условий сознания. Это факторы фона, которые позволяют существовать сознанию безотносительно его содержания, такого как соответствующие уровни глюкозы и кислорода, соответствующая нейромодулирующая среда и афферентные входы, обеспечивающие адекватную корковую возбудимость.

Понимание важности нового направления привело к решению создать в 1990-х гг. в Великобритании Институт когнитивной нейробиологии. В последующем различного рода центры исследований в области когнитивной нейробиологии появляются повсеместно, в том числе и в России.

Основной механизм активности нейронов — объединение в ансамбли, колонки и сети [Mountcastle, 1997]. Энергоинформационные процессы мозга обеспечиваются синаптическими и парасинаптическими кругами. Мозг образует психобиологическое пространство, включенное в культурное окружение. Рэй Курцвейл считает мозг последней и самой сложной биологической преградой во Вселенной. Действительно, мозг содержит сотни миллиардов клеток, соединенных триллионами связей, которые и порождает разум. При этом субъективное восприятие связано с возбуждением определенных нейронов-детекторов [Hubel, Wiesel, 1962]. Основным способом передачи информации с рецепторных полей является векторный принцип кодирования сигналов, который основан на аналоговой обработке стимулов через анализаторы. Доминирующая модельно-структурная организация мозга отображается в нейросетевой модели.

Генетики Л. И. Корочкин и А. Т. Михайлов описывая ранние представления нейронной организации, связывали их с фибриллярной теорией непрерывности, согласно которой нервная ткань мыслится как своеобразный синцитий без индивидуализации отдельных элементов [Корочкин, Михайлов, 2000]. Открытие клеточного строения нервной системы привело к созданию нейронной теории. В дальнейшем Ч. Шеррингтон предположил, что нейронный ансамбль (сеть) и является основой рефлекса. Сегодня вопрос стоит об организации кол-

лективных взаимодействий нейросетей структур мозга в связи с описанием их состояния и поведения живых систем, такая структура называется коннектом.

Вопросы для самопроверки

1. Что понимается под иерархией и гетерархией нейронных сетей и как эти типы организации связаны с обработкой информации в зрительной системе?

2. В чем заключается принцип свободной энергии и активного вывода в работах К. Фристана и какую роль в этой концепции играет Марковское одеяло как граница самоорганизующейся системы?

3. Каковы основные отличия понятий «коннектом» и «когнитом» и каким образом эти концепции помогают связать структурные свойства мозга с когнитивными функциями и сознанием?

4. Что такое масштабно-инвариантная нейродинамика (LRTC) и внутренние временные масштабы (INT/ACW) и почему они рассматриваются как важные характеристики «динамического фона» реализации высших психических функций?

5. Как определяется нейронный коррелят сознания (NCC) и какие ключевые идеи о нейробиологическом базисе сознания и разумности предлагаются в теориях Крика и Коха, Дж. Эдельмана и других нейрофизиологов?

Глава 4

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ДИАГНОСТИКИ В НЕЙРОПСИХОЛОГИИ

Несомненно, А. Р. Лурии принадлежит особая заслуга в создании НП как самостоятельной научной дисциплины; трудно переоценить его вклад в разработку ее теории, понятийного аппарата и методов исследования. Особенно подчеркивается его выдающаяся роль в создании «нейропсихологической школы Московского университета». Классический период связан с разработкой методов диагностики, известной как батарея Луриевских тестов [Вассерман, Дорофеева, Меерсон, 1997].

Признавая несомненную теоретическую обоснованность методик «батареи», Л. И. Вассерман вместе с тем отмечает, что метод А. Р. Лурии в целом не обеспечивает стандартных условий эксперимента и анализа результатов исследования. За рубежом это привело к появлению известного (не бесспорного) набора методик — «Luria — Nebraska Neuropsychological Battery» [Golden et al., 1979], разработанного на психометрической основе. Э. Г. Симерницкая, одна из учениц А. Р. Лурии, разработала на «компромиссной основе» нейропсихологическую методику экспресс-диагностики для детей «Лурия-90» [Симерницкая, 1991; Симерницкая, 1995]. Попытка разработки стандартизированного набора диагностических нейропсихологических методик была предпринята Л. И. Вассерманом совместно с И. М. Тонконогим [Вассерман и др., 1977; Вассерман, Дорофеева, Меерсон, 1997]. В конце 1990-х вышло капитальное, востребованное до сих пор практическое руководство Л. И. Вассермана, С. А. Дорофеевой, Я. А. Меерсона «Методы нейропсихологической диагностики» [Вассерман, Дорофеева, Меерсон, 1997]. Ж. М. Глозман в своей фундаментальной рабо-

те критически рассмотрела историю развития методов в НП и полемику, ведущуюся со стороны эмпириков — приверженцев качественных и количественных подходов [Глозман, 2012].

Западная НП определила кризис методической базы [Miller, Barr, 2017]. Методы Лурии (МР) были обозначены как низко-размерные (*low-dimensional tools*). Стандартизация методов А. Р. Лурии привела к концу 70-х гг. прошлого века к созданию нейропсихологической батареи Лурия — Небраска, которая сократила почти 2000 исходных единиц измерения до 269 единиц, охватывающих 14 единиц — шкалы (например, моторики, ритма, памяти, интеллекта [Purisch, 2001]. Этот набор тестов позволяет проводить НП-диагностику и общие психометрические измерения.

Основная проблема, по мнению авторов, связана с неопределенностью психологических конструктов (функций), например «внимание». Основная трудность состоит в том, что мы сталкиваемся с многомерной «реальностью», когда субфункции основных функций (например, память и внимание) имеют сильные пересечения. Применяемые аналитические методы не обладают способностью объяснения свойств множественных связей.

Выделяют этапы развития НП с точки зрения валидной диагностики. *НП 1.0* связана с традиционными (низкоразмерными) конструкциями (так называемыми «*classic paper-and-pencil tests*»). В *НП 2.0* произошел переход к полуколичественной оценке, подсчету баллов, в некоторых случаях с использованием компьютеризированных подходов. В настоящее время наблюдается тяготение к новой, более экологической стадии в развитии НП (*НП 3.0*) в связи с появлением метода нейровизуализации. Переход к *многомерной НП* предполагает работу с массивами данных о том, как мозг реагирует, обрабатывает, использует, хранит и извлекает большие объемы информации [Insel, Landis, Collins, 2013].

Данные поиска в 2014 г. (США, Канада) сочетаний «компьютер, нейровизуализация, нейробиология, неврология, НП (и/или)» в PubMed показали, что многомерные технологии имеют большее распространение в неврологии и нейронауках, чем в НП. В НП в последнее время их применение рас-

тет, но отстает от других нейронаук. Интеграция методов нейровизуализации и НП показала новое понимание соотношения нейропсихологических функций с активацией нескольких областей мозга [Price, 2018]. Вычислительная нейронаука (нейронные сети с глубоким обучением, машинное обучение) предлагает многомерные модели познания. Этот подход объединяет результаты нейронауки в многомерные модели с предполагаемым подобием работы. НП использует глубокое обучение (Deep Learning; DL).

На практике в НП до сих пор применяют так называемый *бумажно-карандашный способ (paper-pencil testing)*. Используются также и полуколичественные НП-тесты, например ВАСС (с оценкой вербальной памяти, рабочей памяти, двигательной функции, внимания, исполнительной функции и беглости речи).

Сошлемся на авторитетный источник и перечислим наиболее известные нейропсихологические тесты, используемые в современной НП-диагностике [Ахутина, Меликян, 2012].

В рамках данного подхода состояние когнитивных функций обычно оценивают с опорой на стандартный набор проб: проверку ориентировки в текущем времени и месте, в персональной информации и в социально значимой информации (например, просьба назвать нескольких последних руководителей страны); задания на пространственные функции (фигура Тейлора, рисование часов); пробы зрительной памяти и узнавания (тест Бентона на удержание зрительной информации — Benton visual retention test; тест на распознавание лиц — Benton facial discrimination test); отдельные субтесты из теста интеллекта Векслера; пробы, оценивающие функции произвольной регуляции (тест следования по маршруту, Trail making test); задания на вербальные ассоциации на заданную букву (Controlled oral word association test); опросник депрессии Бека; опросник на определение ведущей руки [Ахутина, Меликян, 2012].

Т. В. Ахутиной дан список наиболее популярных тестов для исследования психических функций (по пять тестов для каждой функции).

Память:

- 1) шкала оценки памяти Векслера (WMS-III/IV);
- 2) калифорнийский тест на слухоречевую память (CVLT-I/II);

- 3) тест сложной фигуры Рея — Остеррица (RCFT);
- 4) тест, широко оценивающий память и научение (WRAML);
- 5) краткий тест на зрительно-пространственную память R (BVMT-R).

Внимание, сосредоточение, рабочая память:

- 1) повторение цифр в прямом и обратном порядке (из WAIS/WMS);
- 2) тест на устойчивость внимания;
- 3) тест интеллекта Векслера для взрослых (WAIS);
- 4) тест следования по маршруту;
- 5) шкала оценки памяти Векслера (WMS-III/IV).

Речь:

- 1) бостонский тест на называние (BNT);
- 2) вербальные ассоциации на заданную букву (COWA(T));
- 3) бостонская батарея диагностики афатических нарушений (BDAE);
- 4) тест на вербальные ассоциации из батареи тестов на управляющие функции Делиса — Каплана (D-KEFS);
- 5) показ картинки по наименованию (PPVT).

Управляющие функции:

- 1) висконсинский тест сортировки карточек;
- 2) тест следования по маршруту;
- 3) система оценки управляющих функций Делиса — Каплана (D-KEFS);
- 4) цветовой тест Струпа;
- 5) тест категорий Халстеда.

Зрительно-пространственные функции, зрительно-конструктивные навыки:

- 1) комплексная фигура Рея — Остеррица (ROCF);
- 2) конструирование образца из кубиков (из WAIS-III/R/IV);
- 3) оценка пространственной ориентации линий (JLO by A. Benton);
- 4) тест на зрительно-моторную координацию (VMI by Beery);
- 5) тест оценки интеллекта Векслера для взрослых (Wechsler Adult Intelligence Scale-III (WAIS-III/IV)).

Оценка психического статуса и когнитивных функций:

- 1) краткое обследование психического состояния (MMSE);

- 2) шкала оценки деменции (DRS);
- 3) повторяемая батарея оценки нейропсихологического статуса (RBANS);
- 4) монреальская шкала оценки когнитивных функций (MoCA);
- 5) тест оценки интеллекта Векслера для взрослых (WAIS-III/IV).

Оценка моторной и сенсорной функций:

- 1) доска с пазами для вставки штырьков;
- 2) теппинг-тест;
- 3) ручной динамометр / Сила сжатия;
- 4) тест соматосенсорного восприятия Рейтана — Клове;
- 5) нейропсихологическое обследование детей.

Тесты, оценивающие предвзятость ответов или аггравацию:

- 1) тест на симуляцию нарушений памяти (Test of Memory Malingering (ТОММ));
- 2) тест на слухоречевую память;
- 3) тест на запоминание 15 слов Рея;
- 4) калифорнийский тест на слухоречевую память (CVLT);
- 5) миннесотский многофазный личностный опросник.

Тесты на интеллект и достижения:

- 1) тест оценки интеллекта Векслера для взрослых (WAIS-III);
- 2) тест, оценивающий широкий спектр достижений (WRAT-IV);
- 3) тест оценки интеллекта Векслера для детей (WISC-IV);
- 4) тест Достижения / Когнитивных функций Вудкока — Джонсона;
- 5) сокращенный тест интеллекта Векслера.

Оценка повседневного функционирования:

- 1) структурированное интервью;
- 2) система оценки адаптивного поведения;
- 3) шкала адаптивного поведения Вайнланда;
- 4) шкала оценки независимого проживания;
- 5) шкала оценки полезных навыков в каждодневной жизни Луотона и Броди.

Оценка эмоционального фона и личностных особенностей:

- 1) миннесотский многофазный личностный опросник (MMPI-2);
- 2) опросник депрессии Бека (BDI);
- 3) опросник оценивания личности;
- 4) опросник тревожности Бека;
- 5) шкала оценки депрессии у пожилых (GDS).

В среднем специалисты используют 12 нейропсихологических тестов в течение одного обследования [Ахутина, Меликян, 2012].

Отметим, что достоинства психометрической процедуры исследования состоят в том, что используются стандартизированные процедуры обработки полученных результатов обследования и наличие возрастных и социальных нормативов; воспроизводимость результатов; легкость овладения методами; объективизация степени выраженности нарушений ВПФ и ее динамики. Вместе с тем подчеркивается, что многие ключевые черты психометрических тестов не в полной мере отвечают тем требованиям нейропсихологического обследования пациентов в целом и в особенности больных с очаговыми поражениями головного мозга, поскольку формат тестов не всегда позволяет адекватно учитывать качественную структуру ошибок, синдромный анализ и влияние условий выполнения задания [Вассерман, Дорофеева, Меерсон, 1997].

Для оценки состояния нейрокогнитивного дефицита при шизофрении успешно применяется батарея ВАСС.

Когнитивные оценки. Утверждается, что батарея кратких отчетов CogState представляет собой альтернативу для клинических нейропсихологов [Gagnon, Laforce Jr., 2016]. Сконструированы и используются когнитивные онлайн-тесты: Cambridge Brain Sciences (Creyos), CompCog, CogState Brief Battery. В России в МГУ под руководством проф. Т. В. Ахутиной в 2017 г. создана компьютерная версия батареи НП-тестов (Батарея тестов для нейропсихологической диагностики «Ахутина-2017» (бесплатная электронная версия для установки на ПК или планшет)).

В НП полностью иммерсивная (то есть имеющая наибольшее сходство с реальностью) виртуальная реальность (VR) рассматривается как многообещающий инструмент [Borgnis et al., 2022].

К широко применяемым тестам в НП в оценке когнитивной сферы относятся Монреальская когнитивная шкала (MoCA, Montreal Cognitive Assessment) — широко использующийся скрининг когнитивных нарушений [Nasreddine et al., 2005], созданный в 1996 г. Зиадом Насреддином MMSE (или Mini-mental State Examination, MMSE, 1975) — опросник, используемый для выявления и скрининга возможных когнитивных нарушений, в частности, деменции. MMSE также используют для оценки изменений, произошедших при развитии болезни либо под воздействием терапии.

В отечественной НП в когнитивной оценке используется батарея Векслера, включающая Векслеровскую шкалу интеллекта для взрослых (WAIS-R), для детей и подростков (WISC-R, WPPSI), Векслеровскую шкалу памяти. Для детей особо выделяют скрининговую батарею Бэрона (2004). Для оценки функций программирования и контроля (3-й блок Лурия — в отечественной НП; executive functions — в западной НП) созданы батарея D-KEFS; BRIEF (2002).

Основным недостатком психометрических методов Ж. М. Глозман считает равноценную значимость оценок отдельных субтестов, неравнозначность вербальных и невербальных сравнительных вкладов в общую оценку и, наконец, распространённую в клиническом исследовании практику делать заключение о деятельности пациента по конечному результату, то есть сумме правильных и неправильных ответов.

Ж. М. Глозман подчеркивает особый статус **качественного анализа** в нейропсихологическом обследовании [Глозман, 2012]. По Н. Я. Семаго, качественный подход особо ценен тем, что он выявляет трудности и особенности развития, его специфику и определенные качественные характеристики изучаемых психических процессов и состояний [Семаго, Семаго, 2005]. При этом луриевский подход характеризуется гибкостью в отборе методик и опорой на **эмпирическое тестирование гипотез** [Лурия, 1969]; вместе с тем О. Сакс описывал луриевскую

традицию как «романтическую науку» с настроженным отношением к строгой стандартизации и массовым тестам [Sacks, 2019].

На примере батареи NEPSY (сближенной с луриевскими методами обследования детей) показана сильная сторона использования комплекса качественных и количественных методов, дифференцирующих «сильные и слабые стороны психического функционирования, обследуемого».

Вопросы для самопроверки

1. Какие аргументы приводятся в пользу компьютеризированных когнитивных батарей (CogState, Cambridge Brain Sciences/Creyos, CompCog, «Ахутина-2017» и др.) и какие ограничения сохраняются даже при переходе к цифровому формату?

2. Что означает «экологичность» нейропсихологической методики и почему виртуальная реальность (VR) рассматривается как перспективный инструмент для приближения экспериментальных ситуаций к реальным условиям повседневной деятельности?

3. Каковы сильные и слабые стороны батареи BACS при оценке нейрокогнитивного дефицита при шизофрении, если рассматривать ее с позиций луриевской системно-динамической концепции ВПФ?

4. Почему, по мнению ряда авторов, в среднем использование примерно 12 тестов за одно обследование является компромиссом между полнотой оценки и временными / ресурсными ограничениями клинической практики?

5. В чем заключается принципиальная роль качественного анализа (тип ошибок, способы опосредования, перестройка стратегии, динамика утомляемости) при интерпретации количественных баллов нейропсихологических тестов и чем грозит опора только на «сумму правильных ответов»?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Актуальные вопросы нейрофилософии // Материалы Международного междисциплинарного семинара «Нейрофилософия» / под ред. А. Ю. Алексеева, Д. И. Дубровского, В. Г. Кузнецова. М. : Интелл, 2016.

Анохин К. В. Когнитом: гиперсетевая модель мозга // «Нейроинформатика-2015»: XVII Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием : сб. науч. тр. : в 3 ч. / под общ. ред. А. Г. Трофимова. М. : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2015. С. 14—45.

Анохин К. В. Когнитом: теория реализованных степеней свободы мозга // Пятая Международная конференция по когнитивной науке: материалы конференции. Калининград : Межрегиональная ассоциация когнитивных исследований (МАКИ), 2012. Т. 2. С. 429—430.

Ахутина Т. В., Меликян З. А. Нейропсихологическое тестирование: обзор современных тенденций. К 110-летию со дня рождения А. Р. Лурия // Клиническая и специальная психология. 2012. Т. 1, № 2.

Барышников П. Н. Вычислительная теория сознания и вечные поиски стабильных значений // Вестник РУДН. Сер.: Философия. 2017. Т. 21, № 2. С. 229—239.

Беспалов Б. И. Доклад на семинаре по деятельностному подходу в психологии (Москва, Факультет психологии МГУ, 30 марта 2007 г.).

Буданов В. Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. 3-е изд., доп. М. : Изд-во ЛКИ, 2009.

Вассерман Л. И., Дорофеева С. А., Меерсон Я. А., Тонконогий И. М. Диагностическая нейропсихологическая методика: методические рекомендации. Л. : Б. и., 1977.

Вассерман Л. И., Чередникова Т. В. Актуальные проблемы современной нейропсихологии в свете общей теории психики Л. М. Веккера // *Методология и история психологии*. 2018. № 4. С. 40—54.

Вассерман Л. И., Чередникова Т. В., Логвинова И. В. Информационная теория психики Л. М. Веккера в решении концептуальных и практических проблем нейропсихологии внимания и коррекции когнитивного дефицита у детей // *Вестник Санкт-Петербургского государственного университета*. Сер. 16: Психология. Педагогика. 2014. Вып. 2. С. 20—33.

Веккер Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов. М. : Смысл, 2000. Т. 998. С. 685.

Выготский Л. С. Собрание сочинений : в 6 т. Т. 5 : Основы дефектологии. М. : Педагогика, 1983.

Выготский Л. С. Собрание сочинений : в 6 т. Т. 6 : Научное наследие. М. : Педагогика, 1984.

Выготский Л. С. Конкретная психология человека // *Вестник Московского университета*. Сер. 14: Психология. 1986. № 1. С. 52—63.

Гаврилов С. Тензоры для «чайников», 2017. URL: https://www.mathprofi.com/download/746/41/746_f_41_tenzory-dlya-chainikov.pdf (дата обращения: 15.01.2026).

Галажинский Э. В. Системная детерминация самореализации личности : дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.01. Томск, 2002.

Гаспарян Д. Г. Философия сознания Мераба Мамардашвили. М. : Канон+ РООИ «Реабилитация», 2013.

Глозман Ж. М. Нейропсихологическое обследование: качественная и количественная оценка данных. М. : Смысл, 2012.

Дамулин И. В., Энтина К. С. Системная психоневрология: основные факторы, влияющие на коннектом // *Российский медицинский журнал*. 2017. Т. 23, № 5. С. 263—269.

Дорфман Л. Я. Концепция метаиндивидуального мира: современное состояние // *Психология. Журнал Высшей школы экономики*. 2006. Т. 3, № 3. С. 3—34.

Зинченко В. П., Моргунов Е. Б. Наследие Л. С. Выготского // *Сибирский психологический журнал*. 2011. № 40. С. 241—242.

Идея системности в современной психологии / под ред. В. А. Барабанщикова. М. : Институт психологии РАН, 2005.

Капра Ф. Паутина жизни: новое научное понимание живых систем / пер. с англ. ; под ред. В. Г. Трилиса. К. : София ; М. : София, 2003.

Клирманс А. Сознание и внимание: петли научения в мозге (доклад) / пер. с англ. И. И. Иванчя // Вестник СПбГУ. Сер. 16: Психология. Педагогика. 2014. № 4. С. 25—40.

Клочко В. Е. Проблема сознания в психологии: постнеклассический ракурс // Вестник Московского университета. Сер. 14: Психология. 2013. № 4. С. 20—35.

Клочко В. Е. Эволюция психологического мышления: этапы развития и закономерности усложнения // Сибирский психологический журнал. 2011. № 40. С. 136—151.

Клочко В. Е., Галажинский Э. В., Краснорядцева О. М., Лукьянов О. В. Системная антропологическая психология: понятийный аппарат // Сибирский психологический журнал. 2015. № 56. С. 9—20. doi: 10.17223/17267080/56/2.

Корочкин Л. И., Михайлов А. Т. Введение в нейрогенетику. М. : Наука, 2000.

Лурия А. Р. Высшие корковые функции человека. 2-е изд. М. : МГУ, 1969.

Нейропсихология: хрестоматия. 3-е изд. / под ред. Е. Д. Хомской. СПб. : Питер, 2011.

Пережуда С. Н. Символ и смысл как основа нейропсихологической коррекции // Научный журнал. 2019. № 4 (38). С. 89—101.

Полосухин Б. М. Феномен вечного бытия: некоторые размышления по поводу алгоритмической модели разума. М. : Наука, 1993.

Поппер К. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. М. : Едиториал УРСС, 2008.

Сагатовский В. Н. Бытие идеального : монография. СПб. : Петрополис, 2003.

Семаго Н. Я., Семаго М. М. Теория и практика оценки психического развития ребенка. СПб. : Речь, 2005.

Сеунг С. Коннектом: как мозг делает нас тем, что мы есть. 5-е изд. / пер. с англ. А. Капанадзе. М. : Лаборатория знаний, 2021.

Симерницкая Э. Г. Нейропсихологическая диагностика и коррекция школьной неуспеваемости // Нейропсихология сегодня. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1995. С. 154—160.

Симерницкая Э. Г. Нейропсихологическая методика экспресс-диагностики «Лурия-90». М. : Знание, 1991.

Фаликман М. В., Уточкин И. С. Сознание и внимание в современной когнитивной науке: от «зрительных ансамблей» до перцептивных единиц // Петербургский психологический журнал. 2016. № 17. С. 104—124.

Хайтун С. Д. Кризис науки как зеркальное отражение кризиса теории познания: Кризис науки. М. : УРСС, 2016.

Цветкова Л. С., Цветков А. В. Нейропсихологическое консультирование в практике психолога образования. 2-е изд. М. : Издание книг ком, 2021.

Baddeley A. D., Hitch G. J., Allen R. A multicomponent model of working memory // Working memory: State of the science. 2021. P. 10—43.

Baddeley A. D., Hitch G. J., Allen R. J. From short-term store to multicomponent working memory: The role of the modal model // Memory & cognition. 2019. Vol. 47, № 4. P. 575—588.

Baddeley A. D. The episodic buffer: a new component of working memory? // Trends in Cognitive Sciences. 2000. Vol. 4, № 11. P. 417—423. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01538-2.

Baddeley A. D., Hitch G. J., Allen R. J. From short-term store to multicomponent working memory: The role of the modal model // Memory & Cognition. 2019. Vol. 47, № 4. С. 575—588. doi: 10.3758/s13421-018-0878-5.

Beggs J. M., Plenz D. Neuronal avalanches in neocortical circuits // Journal of Neuroscience. 2003. Vol. 23, № 35. P. 11167—11177.

Benton A. L., Sivan A. B. Clinical neuropsychology: A brief history // Disease-a-Month. 2007. Vol. 53, № 3. P. 142—147.

Borgnis F., Baglio F., Pedroli E. et al. Available virtual reality-based tools for executive functions: a systematic review // Frontiers in psychology. 2022. Vol. 13. P. 833136.

Chalmers D. J. What Is a Neural Correlate of Consciousness? // *Neural Correlates of Consciousness: Empirical and Conceptual Questions* / ed. T. Metzinger. Cambridge, MA : MIT Press, 2000. P. 17—40.

Churchland M. M., Yu B. M., Cunningham J. P. et al. Stimulus onset quenches neural variability in cortical populations // *Nature Neuroscience*. 2010. Vol. 13, № 3. P. 369—378.

Churchland P. M. Eliminative materialism and the propositional attitudes // *The Journal of Philosophy*. 1981. Vol. 78, № 2. P. 67—90.

Ciuciu P., Varoquaux G., Abry P. et al. Scale-free and multifractal dynamics of fMRI signals during rest and task // *Frontiers in Physiology*. 2012. Vol. 3. Art. № 186.

Cleeremans A. The radical plasticity thesis: how the brain learns to be conscious // *Frontiers in psychology*. 2011. Vol. 2. P. 86.

Crick F., Koch C. What is the function of the claustrum? // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2005. Vol. 360, № 1458. P. 1271—1279. doi: 10.1098/rstb.2005.1661.

Deco G., Jirsa V. K. Ongoing cortical activity at rest: criticality, multistability, and ghost attractors // *Journal of Neuroscience*. 2012. Vol. 32, № 10. P. 3366—3375.

Dennett D. C. Quining qualia // *Consciousness in Contemporary Science* / eds. A. J. Marcel, E. Bisiach. Oxford : Oxford University Press, 1988. P. 42—77.

Fodor J. A. *The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology*. Cambridge, MA : MIT Press, 1983.

Friston K. The free-energy principle: a unified brain theory? // *Nature Reviews Neuroscience*. 2010. Vol. 11. P. 127—138. doi: 10.1038/nrn2787.

Gagnon M. M., Laforce R. Jr. Computerized vs. paper-pencil assessment of cognitive change following acute ischemic stroke // *Journal of Neurological Disorders*. 2016. Vol. 4, № 8. Art. № 317. doi: 10.4172/2329-6895.1000317.

Geyer S., Weiss M., Reimann K. et al. Microstructural parcellation of the human cerebral cortex — from Brodmann’s post-mortem map to in vivo mapping with high-field magnetic resonance imaging // *Frontiers in human neuroscience*. 2011. Vol. 5. P. 19.

Glasser M. F., Coalson T. S., Robinson E. C. et al. A multi-modal parcellation of human cerebral cortex // *Nature*. 2016. Vol. 536. P. 171—178.

Golden C. J., Purisch A. D., Hammeke T. A. The Luria-Nebraska Neuropsychological Battery: A Manual for Clinical and Experimental Uses. Lincoln : University of Nebraska Press, 1979.

Hasson U., Yang E., Vallines I. et al. A hierarchy of temporal receptive windows in human cortex // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 2008. Vol. 105, № 41. P. 14234—14239.

He B. J. Scale-free properties of the fMRI signal during rest and task // *Frontiers in Physiology*. 2014. Vol. 5. Art. № 167.

Hipólito I., Ramstead M. J. D., Convertino L. et al. Markov blankets in the brain // *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2021. Vol. 125. P. 88—97.

Homskaya E. D. Alexander Romanovich Luria: A Scientific Biography. N. Y. : Kluwer Academic / Plenum Publishers, 2001. (Plenum Series in Russian Neuropsychology).

Honey C. J., Kötter R., Breakspear M., Sporns O. Network structure of cerebral cortex shapes functional connectivity on multiple time scales // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2007. Vol. 104, № 24. P. 10240—10245.

Honey C. J., Thesen T., Donner T. H. et al. Slow cortical dynamics and the accumulation of information over long time-scales // *Journal of Neuroscience*. 2012. Vol. 32, № 3. P. 1041—1048.

Honey C. J., Thivierge J.-P., Sporns O. Can structure predict function in the human brain? // *NeuroImage*. 2010. Vol. 52, № 3. P. 766—776.

Hubel D. H., Wiesel T. N. Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex // *Journal of Physiology*. 1962. Vol. 160, № 1. P. 106—154.

Insel T. R., Landis S. C., Collins F. S. Research priorities: The NIH BRAIN Initiative // *Science*. 2013. Vol. 340, № 6133. P. 687—688. doi: 10.1126/science.1239276.

Kello C. T., Brown G. D. A., Ferrer-i-Cancho R. et al. Scaling laws in cognitive sciences // *Trends in Cognitive Sciences*. 2010. Vol. 14, № 5. P. 223—232.

Koch C. The Quest for Consciousness: A Neurobiological Approach. 1st ed. Englewood, CO : Roberts & Company Publishers, 2004. (Foreword by Francis Crick).

Koch C., Massimini M., Boly M., Tononi G. Neural correlates of consciousness: progress and problems // *Nature Reviews Neuroscience*. 2016. Vol. 17. P. 307—321. doi: 10.1038/nrn.2016.22.

Lahav N. et al. K-shell decomposition reveals hierarchical cortical organization of the human brain // *New Journal of Physics*. 2016. Vol. 18, № 8. P. 083013.

Lahav N., Ksherim B., Ben-Simon E. et al. K-shell decomposition reveals hierarchical cortical organization of the human brain // *New Journal of Physics*. 2016. Vol. 18, № 8. Art. № 083013. doi: 10.1088/1367-2630/18/8/083013.

Lerner Y., Honey C.J., Silbert L.J., Hasson U. Topographic mapping of a hierarchy of temporal receptive windows using a narrated story // *Journal of Neuroscience*. 2011. Vol. 31, № 8. P. 2906—2915.

Lewis C. I. Mind and the World-Order: Outline of a Theory of Knowledge. N. Y. : Charles Scribner's Sons, 1929.

Linkenkaer-Hansen K., Nikouline V.V., Palvaet J.M. et al. Long-range temporal correlations and scaling behavior in human brain oscillations // *Journal of Neuroscience*. 2001. Vol. 21, № 4. P. 1370—1377.

Linkenkaer-Hansen K., Nikouline V.V., Palva S. et al. Prestimulus oscillations enhance psychophysical performance in humans // *Journal of Neuroscience*. 2004. Vol. 24, № 45. P. 10186—10190.

Marr D. Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information. San Francisco : W. H. Freeman, 1982.

Mesulam M. M. Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language, and memory // *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 1990. Vol. 28, № 5. P. 597—613.

Miller J. B., Barr W. B. The technology crisis in neuropsychology // *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2017. Vol. 32, № 5. P. 541—554.

Mountcastle V. B. The columnar organization of the neocortex // *Brain*. 1997. Vol. 120, № 4. P. 701—722.

Murray J. D., Bernacchia A., Freedman D. J. et al. A hierarchy of intrinsic timescales across primate cortex // *Nature Neuroscience*. 2014. Vol. 17, № 12. P. 1661—1663.

Nasreddine Z. S., Phillips N. A., Bédirian V. et al. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): a brief screening tool for mild cognitive impairment // *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005. Vol. 53, № 4. P. 695—699. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x.

Northoff G. From Brain Dynamics to the Mind: Spatio-temporal Neuroscience. Amsterdam : Elsevier, 2024.

Orban G. A., Dupont P., de Bruyn B. et al. A motion area in human visual cortex // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1995. Vol. 92, № 4. P. 993—997.

Palva J. M., Palva S. Roles of multiscale brain activity fluctuations in shaping cognition // *Trends in Cognitive Sciences*. 2018. Vol. 22, № 7. P. 522—536.

Parker Jones O., Alfaro-Almagro F., Jbabdi S. An empirical, 21st century evaluation of phrenology // *Cortex*. 2018. Vol. 106. P. 26—35. doi: 10.1016/j.cortex.2018.05.012.

Pellionisz A., Llinás R. Tensor network theory of the metaorganization of functional geometries in the central nervous system // *Neuroscience*. 1985. Vol. 16, № 2. P. 245—273.

Peng C.-K., Havlin S., Stanley H. E., Goldberger A. L. Quantification of scaling exponents and crossover phenomena in nonstationary heartbeat time series // *Chaos*. 1995. Vol. 5, № 1. P. 82—87.

Price C. J. The evolution of cognitive models: From neuropsychology to neuroimaging and back // *Cortex*. 2018. Vol. 107. P. 37—49.

Purisch A. D. Misconceptions about the Luria-Nebraska neuropsychological battery // *NeuroRehabilitation*. 2001. Vol. 16, № 4. P. 275—280.

Sacks O. Luria and “romantic science” // *Contemporary neuropsychology and the legacy of Luria*. Psychology Press, 2019. P. 181—194.

Shew W. L., Plenz D. The functional benefits of criticality in the cortex // *The Neuroscientist*. 2013. Vol. 19, № 1. P. 88—100.

Sporns O. Network analysis, complexity, and brain function // *Complexity*. 2002. Vol. 8, № 1. P. 56—60.

Sporns O., Tononi G., Kötter R. The human connectome: a structural description of the human brain // *PLoS computational biology*. 2005. Vol. 1, № 4. P. e42.

Watanabe T., Rees G., Masuda N. Atypical intrinsic neural timescales in autism // *Science Advances*. 2019. Vol. 5, № 9. eaav1139.

Учебное издание

Языков Константин Геннадьевич
Игумнов Сергей Александрович
Стаценко Филипп Александрович

КОМПЕНДИУМ ПО НЕЙРОПСИХОЛОГИИ

Учебное пособие

Редактор *В. Е. Москаленко*
Компьютерная верстка *Е. В. Денисенко*

Подписано в печать 02.03.2026 г.
Дата выхода в свет 17.02.2026 г.
Формат 60 × 90 ¹/₁₆. Усл. печ. л. 4,4
Тираж 300 (1-й завод 30 экз.). Заказ 16

Издательство Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта
236041, г. Калининград, ул. А. Невского, 14

