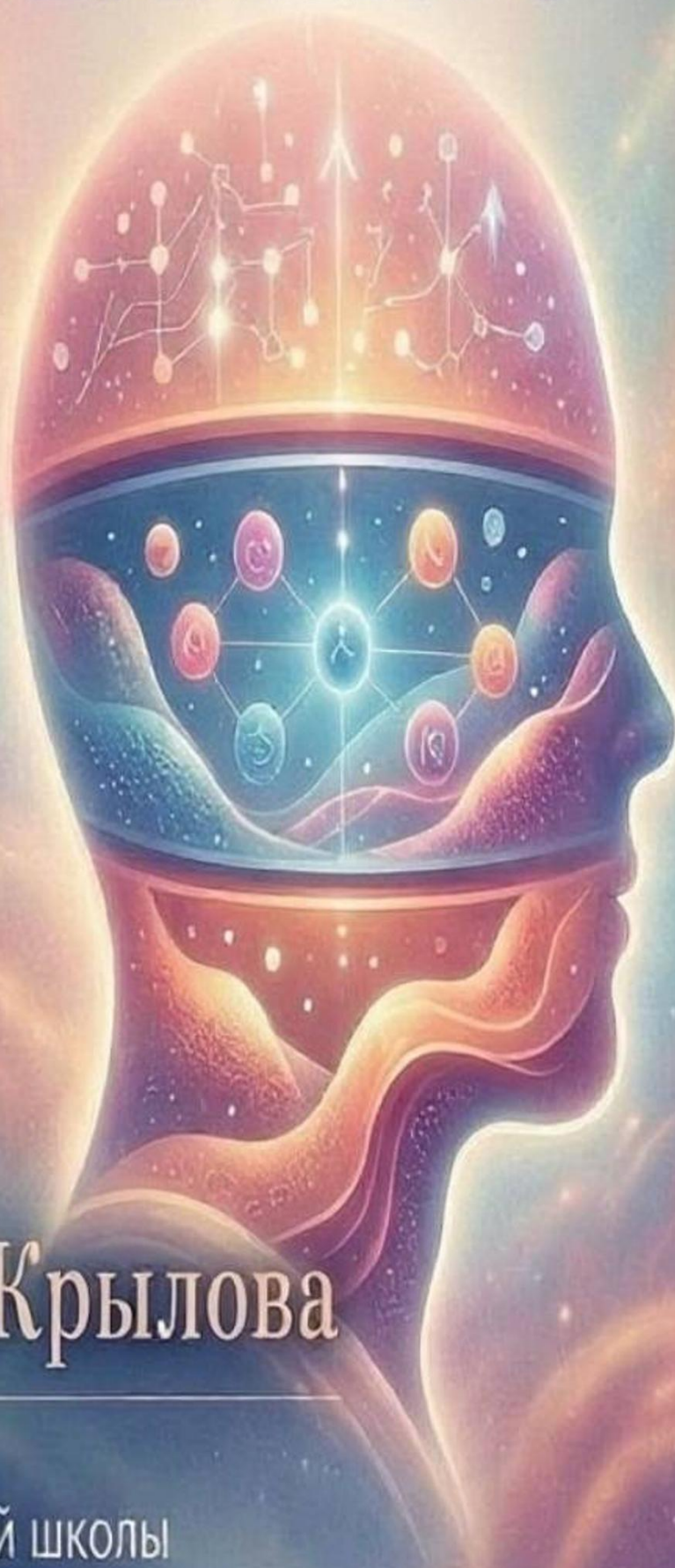


ОТ СЕНСОМОТОРИКИ К ИНТЕЛЛЕКТУ

Книга для
родителей,
нейропсихологов
дефектологов,
логопедов,
реабилитологов

Маргарита Крылова

Педагог-психолог,
преподаватель высшей школы



Крылова Маргарита

От сенсомоторики к интеллекту

«Автор»

2026

Маргарита К. А.

От сенсомоторики к интеллекту / К. А. Маргарита — «Автор»,
2026

Книга описывает трёхуровневую модель нейропсихологического сопровождения — сенсорный, психосоциальный и когнитивный уровень, — в основе которой лежат теории Жана Пиаже и Ганса Айзенка. Для каждого уровня разобран нейронный механизм, диагностика дефицита и коррекционные протоколы, а в финальной части — алгоритм построения индивидуальной программы с разбором клинических случаев. Издание адресовано нейропсихологам, дефектологам, логопедам, реабилитологам, педагогам, а также родителям детей с особенностями развития.

© Маргарита К. А., 2026

© Автор, 2026

Содержание

Глава	5
Введение	6
О чём эта книга	7
Для кого написана эта книга	8
Как устроена книга	9
Как пользоваться книгой	10
Глава 1. Иерархия как принцип	11
Пиаже: почему нельзя пропустить этап	12
Айзенк: три уровня интеллекта	13
Как две модели складываются в одну схему	14
Что из этого следует на практике	15
Как устроены следующие главы	16
Глава 2. Формирование и восстановление	17
Как строятся нейронные связи	18
Что происходит при повреждении	20
Почему восстановление идёт снизу вверх	21
Три уровня в динамике: от формирования к разрушению и обратно	22
Особые случаи: РАС, СДВГ, последствия ЧМТ	23
Что это меняет в работе специалиста	24
Переход к уровням	25
Глава	26
Глава 3. Нейронный механизм сенсорного уровня	27
Ствол мозга: базовая инфраструктура	28
Три сенсорные системы сенсорного уровня	29
Проприоцептивная система	30
Вестибулярная система	31
Тактильная система	32
Сенсорная интеграция: когда системы работают вместе	33
Нестабильный сенсорный фон и его последствия для вышележащих уровней	34
Мышечный тонус как отдельная переменная	35
Зрительно-пространственная обработка на сенсорном уровне	36
Что объединяет все компоненты сенсорного уровня	37
Переход к диагностике	38
Глава 4. Диагностика дефицита сенсорного уровня	39
Принципы наблюдения	40
Диагностические маркеры у детей	41
Проприоцептивный дефицит	41
Вестибулярный дефицит	42
Тактильный дефицит	43
Нарушения тонуса	44
Диагностические маркеры у взрослых после повреждения	45
Проприоцептивный дефицит у взрослых	46
Вестибулярный дефицит у взрослых	47
Конец ознакомительного фрагмента.	48

Крылова Маргарита

От сенсомоторики к интеллекту

Глава

От сенсомоторики к интеллекту

Системный алгоритм нейропсихологического

сопровождения детей и взрослых с особенностями развития

Иерархическая модель развития по Айзенку и Пиаже

в клинической практике специалиста

Для нейропсихологов, дефектологов, логопедов,

реабилитологов, педагогов и родителей

Введение

Эта книга возникла из практического вопроса: почему одни дети не реагируют на годы коррекционной работы, а после смены подхода меняются за несколько месяцев? Почему взрослые после черепно-мозговой травмы делают медленный прогресс при когнитивных тренировках — и резкий, когда работа начинается не с мышления, а с тела?

Ответ, к которому мы пришли через клиническую практику и нейронаучные данные, прост по форме и глубок по последствиям: мозг строит интеллект послойно. Каждый слой — физическая инфраструктура для следующего. Работать с верхним слоем, не обеспечив нижний, — значит строить без фундамента.

О чём эта книга

Книга описывает трёхуровневую модель нейropsychологического сопровождения, в основе которой лежат две теоретические традиции. Жан Пиаже показал, что интеллект строится стадийно и нельзя пропустить этап. Ганс Айзенк описал интеллект как трёхуровневую архитектуру: биологический субстрат, измеримые способности и социальное применение. Поставленные рядом, эти модели дают рабочую схему, применимую как к развитию ребёнка, так и к восстановлению взрослого после повреждения мозга.

Три уровня модели — сенсорный, психосоциальный и когнитивный — описывают не возраст и не диагноз. Они описывают архитектуру: как сенсорная система питает лимбическую регуляцию, а та создаёт условия для работы коры. Это работает одинаково у ребёнка с задержкой развития и у взрослого после инсульта — потому что механизм формирования нейронных связей и механизм их восстановления один и тот же.

Для кого написана эта книга

Книга написана для специалистов — нейропсихологов, дефектологов, логопедов, реабилитологов, эрготерапевтов — которые хотят понимать логику коррекционной работы, а не просто применять наборы техник. Она будет полезна педагогам инклюзивного и коррекционного образования, которым нужно ориентироваться в том, что происходит с ребёнком в классе. И родителям, которые ищут не очередной список упражнений, а понимание — почему именно это, и как это связано с тем, что ребёнок не может сделать завтра в школе.

Для студентов направлений «Психология» и «Специальное образование» книга предлагает теоретическую рамку, которая связывает нейробиологию, нейропсихологию и прикладную коррекцию в единую систему.

Как устроена книга

Книга состоит из пяти частей. Первая — теоретическое основание: модели Пиаже и Айзенка, единство механизмов формирования и восстановления нейронных связей. Вторая, третья и четвёртая части разбирают каждый уровень по одной схеме: нейронный механизм, диагностика дефицита, коррекционные протоколы с описанием тренажёров и критерии перехода к следующему уровню. Пятая часть — работа с комплексными случаями и алгоритм построения индивидуальной программы с разбором двух клинических случаев.

В конце книги — приложения: сводные чек-листы по трём уровням, протоколы упражнений в компактном формате, критерии перехода между уровнями в одной таблице и список источников.

Как пользоваться книгой

Книгу можно читать последовательно — тогда каждая часть строится на предыдущей и логика системы раскрывается постепенно. Можно использовать как справочник: чек-листы в Приложении 1 дают быстрый ориентир, таблица протоколов в Приложении 2 — компактный рабочий инструмент.

Описанные упражнения и тренажёры сопровождаются объяснением нейронного механизма. Это сделано намеренно: понимание того, почему работает именно это упражнение, меняет качество его применения и даёт основу для самостоятельной адаптации к конкретному случаю.

Книга не предлагает готовых протоколов на все случаи жизни. Она предлагает систему мышления, внутри которой готовые протоколы получают логическое место — и внутри которой специалист может принимать решения там, где готового протокола нет.

Глава 1. Иерархия как принцип

Две модели — одна логика

Когда ребёнок не может научиться читать, первый импульс — искать проблему там, где она видна: в буквах, в концентрации, в мотивации. Когда взрослый после черепно-мозговой травмы теряет способность планировать свои действия, кажется естественным работать именно с планированием. Оба подхода интуитивно понятны. Оба, как правило, малоэффективны.

Причина одна: интеллект не возникает на пустом месте. Он строится послойно, и каждый слой — физическая инфраструктура для следующего. Работать с верхним слоем, когда нижний нестабилен, — это примерно как штукатурить стену, в которой нет несущей конструкции. Можно. Но ненадолго.

Эта книга опирается на две теоретические модели — Жана Пиаже и Ганса Айзенка. Они не были созданы как единая система. Пиаже описывал стадии развития интеллекта у детей, Айзенк — структуру интеллекта как такового. Но поставленные рядом, они дают нечто большее: рабочую схему, которая объясняет, почему одни вмешательства работают, а другие нет — и у детей, и у взрослых после повреждения мозга.

Пиаже: почему нельзя пропустить этап

Жан Пиаже потратил десятилетия, наблюдая за тем, как дети познают мир. Его главный вывод можно сформулировать коротко: интеллект не появляется — он строится, и строится в строгой последовательности.

Пиаже выделил четыре стадии. Сенсомоторная (0–2 года) — ребёнок познаёт мир через ощущения и движения. Нет слов, нет образов в их полном смысле — только тело и его контакт с реальностью. Дооперациональная (2–7 лет) — появляется речь, символическое мышление, но логика ещё не сформирована. Стадия конкретных операций (7–11 лет) — ребёнок начинает мыслить логически, но только применительно к конкретным, осязаемым вещам. Стадия формальных операций (с 12 лет) — абстрактное мышление, гипотезы, способность рассуждать о возможном, а не только о реальном.



Ключевой принцип здесь не в возрасте — возрастные границы условны и варьируются. Ключевой принцип в том, что каждая следующая стадия опирается на предыдущую как на фундамент. Ребёнок, у которого сенсомоторный этап прошёл с дефицитом — при нарушениях тонуса, сенсорной депривации, двигательных ограничениях — входит в дооперациональную стадию с нестабильным основанием. Это не значит, что он не будет развиваться. Это значит, что на каждом следующем этапе он будет встречать препятствия, источник которых не очевиден.

Пиаже также описал два механизма, через которые происходит развитие: ассимиляция — встраивание нового опыта в уже существующие схемы, и аккомодация — перестройка схем под новый опыт, который не укладывается в старые рамки. Развитие — это постоянное равновесие между ними. Если ребёнок получает только знакомые стимулы — нет аккомодации, нет роста. Если стимулы слишком далеки от имеющихся схем — нет ассимиляции, нет усвоения. Это напрямую определяет логику построения упражнений: каждое задание должно быть чуть за пределами освоенного, но не за пределами достигаемого.

Айзенк: три уровня интеллекта

Ганс Айзенк подходил к интеллекту с другой стороны. Его интересовало не то, как он развивается, а то, из чего он состоит. Айзенк предложил трёхуровневую модель, где каждый уровень описывает интеллект в разном смысле этого слова.

Биологический интеллект — нейрофизиологический субстрат. Это скорость и точность передачи нервных импульсов, эффективность синаптических связей, метаболические процессы в мозге. Именно этот уровень определяет потолок возможностей: насколько быстро мозг обрабатывает информацию, насколько чисты сигналы, насколько стабильна система в целом. Айзенк рассматривал биологический интеллект как генетически обусловленный, хотя современные данные нейропластичности показывают: этот уровень более пластичен, чем считалось, особенно в раннем возрасте и при направленной реабилитации.

Психометрический интеллект — то, что традиционно измеряют тесты IQ. Это уже надстройка над биологическим уровнем: переработанная, оформленная способность решать задачи, выстраивать аналогии, удерживать последовательности. Психометрический интеллект зависит от биологического, но не совпадает с ним — он включает обучение, практику, сформированные когнитивные стратегии.

Социальный интеллект — практическое применение умственных способностей в реальной жизни. Умение адаптироваться к меняющимся условиям, понимать социальный контекст, переносить усвоенное в новые ситуации. Это уровень, который виден снаружи: насколько человек функционален, насколько он справляется с повседневными требованиями среды.



Трёхуровневая структура Айзенка описывает не развитие, а архитектуру. Но именно поэтому она так хорошо дополняет Пиаже: она объясняет, что именно разрушается при повреждении мозга и что именно нужно восстанавливать — и в какой последовательности.

Как две модели складываются в одну схему

Поставим модели рядом. Пиаже говорит: интеллект строится стадияльно, снизу вверх, и каждый этап — условие для следующего. Айзенк говорит: интеллект имеет три уровня — нейрофизиологический, измеримый, функциональный. Если наложить одну модель на другую, получается не просто совпадение — получается взаимное объяснение.

Сенсорный уровень этой книги — биологический интеллект Айзенка плюс сенсомоторная стадия Пиаже. Это уровень тела: как мозг получает сигналы от мышц, суставов, вестибулярного аппарата и кожи; насколько эти сигналы стабильны и связны. Без этого уровня лимбическая система работает в условиях постоянного фонового шума — она не получает надёжного сообщения о том, что тело находится в безопасности и контролирует ситуацию.

Психосоциальный уровень — лимбическая система как фильтр между телом и мышлением. Здесь формируется эмоциональная регуляция: способность не захлёстываться, удерживать контакт с задачей, взаимодействовать с другим человеком без нарастающей тревоги или агрессии. Пиаже описывал этот период как дооперациональный и конкретно-операциональный: ребёнок учится действовать в социальном контексте, встраивать себя в правила, читать ситуацию. У Айзенка этому соответствует психометрический интеллект — но не в смысле тестов, а в смысле оформленных когнитивных способностей, которые возникают только в социальной среде.

Когнитивный уровень — кора головного мозга, прежде всего лобные доли. Планирование, абстракция, речь, рабочая память, метакогниция. У Пиаже это стадия формальных операций. У Айзенка — социальный интеллект в широком смысле: способность применять умственные ресурсы в реальных условиях. Этот уровень строится последним и разрушается первым.

Именно здесь возникает ключевой тезис книги, который объединяет работу с детьми и работу со взрослыми после повреждения: механизм один. При развитии система строится снизу вверх. При повреждении — разрушается сверху вниз. При восстановлении — снова строится снизу вверх, потому что мозг при реорганизации нейронных связей воспроизводит ту же последовательность, которую использовал при их первичном формировании.

Это не метафора. Это нейробиологический факт, который имеет прямые практические следствия. Взрослый с черепно-мозговой травмой, выполняющий упражнения на баланс и проприоцепцию — не деградирует до детского уровня. Он восстанавливает нейрофизиологическую инфраструктуру, без которой регуляция и мышление не могут работать стабильно. Ребёнок с задержкой речевого развития, которому дают сенсорные упражнения вместо логопедических карточек — не обходит проблему. Он устраняет её источник.

Что из этого следует на практике

Трёхуровневая модель — это не диагностическая схема и не педагогическая классификация. Это инструмент для принятия решений: где начинать работу, почему именно там, и как понять, что можно двигаться дальше.

Если у ребёнка плохая рабочая память — это когнитивный уровень. Но прежде чем работать на этом уровне, надо ответить на два вопроса: стабилен ли сенсорный фон (нет ли постоянного возбуждения от некомфортных ощущений, дезориентации в пространстве, нарушений тонуса)? И функционирует ли психосоциальный уровень (способен ли ребёнок вообще удерживать контакт с задачей, не захлёстывается ли он эмоционально при первой трудности)?

Если оба нижних уровня в порядке — работаем на когнитивном. Если нет — начинаем там, где дефицит, даже если он кажется не связанным с предъявленной проблемой. Связь есть всегда. Просто она вертикальная, а не горизонтальная.

То же самое верно для взрослых. Реабилитация после инсульта или ЧМТ, работа с нейроотличными взрослыми — РАС, СДВГ — всегда требует ответа на вопрос: какой уровень пострадал и какой уровень его держит. Когнитивные функции можно тренировать сколько угодно, но если биологический субстрат не обеспечивает стабильного нейронного сигнала, а лимбическая система работает в режиме хронической тревоги — прогресс будет медленным, нестабильным и трудно переносимым в реальную жизнь.

Модель, которую предлагает эта книга, не претендует на то, чтобы объяснить всё. Мозг сложнее любой схемы. Но хорошая схема — это не упрощение ради упрощения. Это инструмент, который помогает видеть порядок там, где на поверхности — хаос симптомов.

Как устроены следующие главы

Каждый из трёх уровней разобран по одной логике. Сначала — нейронный механизм: что именно происходит в мозге, какие структуры задействованы, как дефицит на этом уровне проявляется в поведении. Затем — диагностические маркеры: как распознать дефицит у ребёнка и у взрослого. Затем — коррекция: протоколы упражнений и описание тренажёров с объяснением механизма воздействия. И наконец — критерии перехода: как понять, что уровень достаточно сформирован и можно двигаться дальше.

Упражнения в книге не разделены на «детские» и «взрослые». Они разделены по уровням. Форма адаптируется — механизм один.

Глава 2. Формирование и восстановление

Почему мозг при реабилитации повторяет путь развития

В нейрореабилитации есть наблюдение, которое поначалу кажется парадоксальным. Взрослый человек после инсульта, восстанавливая двигательные и когнитивные функции, проходит этапы, до странности похожие на то, как эти функции формировались у него в детстве. Сначала — грубые, глобальные движения. Потом — более дифференцированные. Потом — тонкая моторика. Потом — интеграция движения с восприятием. Потом — с мышлением.

Это не случайное сходство. Это одна и та же нейробиологическая логика, запускаемая в двух разных контекстах: первичного построения нейронных связей и их реорганизации после повреждения. Понимание этой логики меняет не только то, как строить программу реабилитации, но и то, как объяснять её смысл — пациенту, родственникам, коллегам, которые не понимают, зачем взрослому человеку упражнения на баланс.

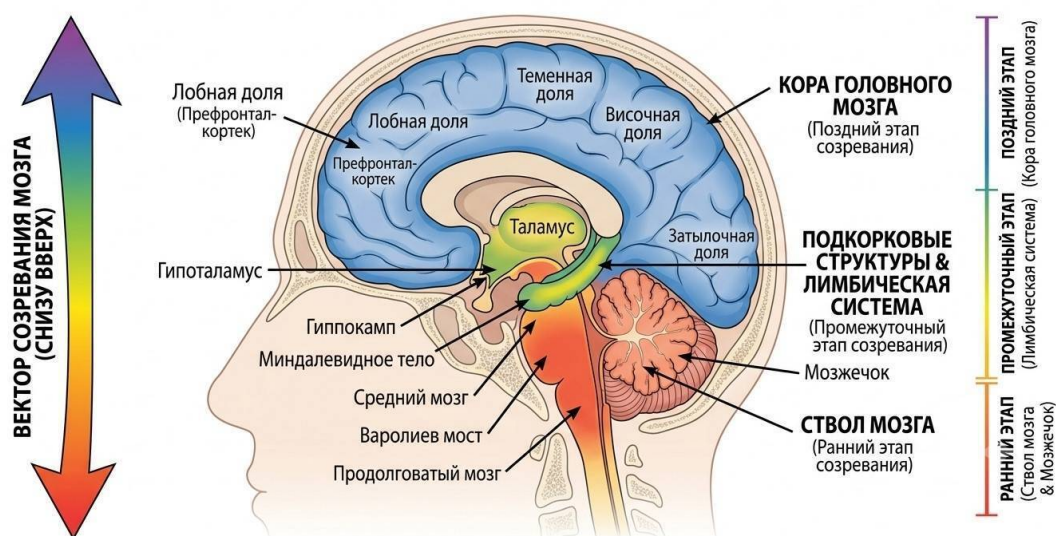
Как строятся нейронные связи

Мозг новорождённого содержит примерно столько же нейронов, сколько у взрослого. Разница — в связях. У новорождённого их почти нет в том смысле, который имеет значение для поведения: нет устойчивых, миелинизированных, функционально специализированных проводящих путей. Первые годы жизни — это массовое строительство. Причём строительство конкурентное: связи, которые активируются регулярно, укрепляются; те, что не используются, отсекаются. Этот процесс называется синаптическим прунингом.



Строительство идёт снизу вверх — не метафорически, а анатомически. Сначала созревают структуры ствола мозга: они обеспечивают базовую регуляцию — дыхание, сердечный ритм, сон и бодрствование, первичные рефлексy. Затем — подкорковые структуры: мозжечок, базальные ганглии, лимбическая система. И только потом, опираясь на эту инфраструктуру, созревает кора — сначала первичные сенсорные и моторные зоны, потом ассоциативные, потом префронтальная кора, которая у человека продолжает формироваться до 25 лет.

АНАТОМИЧЕСКАЯ СХЕМА: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОЗРЕВАНИЯ СТРУКТУР МОЗГА СНИЗУ ВВЕРХ



Порядок созревания не произвольный. Каждая вышележащая структура получает входящие сигналы от нижележащей и строит свою работу на их основе. Кора не может эффективно обрабатывать информацию, если подкорковые фильтры работают плохо. Лимбическая система не может регулировать эмоциональный фон, если ствол мозга не обеспечивает стабильного уровня возбуждения. Это не просто иерархия управления — это физическая зависимость: нижние структуры буквально создают условия, при которых верхние могут работать.

Что происходит при повреждении

Повреждение мозга — инсульт, черепно-мозговая травма, нейродегенеративный процесс — разрушает систему. Направление разрушения зависит от локализации и механизма, но есть общая закономерность: страдают прежде всего функции, которые сформировались последними. Это эволюционно молодые структуры — префронтальная кора, ассоциативные зоны. Они же наиболее энергозатратны и наиболее чувствительны к нарушению кровоснабжения и метаболическим сдвигам.

Это наблюдение не новое. Джон Хьюлингс Джексон сформулировал его ещё в XIX веке: при поражении нервной системы функции утрачиваются в порядке, обратном их эволюционному и онтогенетическому приобретению. То, что возникло позже — разрушается раньше. Это называется регрессией по Джексону. Александр Лурия развил эту идею применительно к нейропсихологии: повреждение корковых зон нарушает высшие психические функции, тогда как подкорковые механизмы могут оставаться относительно сохранными.

На практике это выглядит так. Человек после ЧМТ теряет способность планировать действия, удерживать цель, тормозить импульсы — это лобные доли. Память на текущие события нарушается раньше, чем память на отдалённое прошлое — потому что новая память требует более сложных механизмов кодирования. Речь может распадаться от сложных синтаксических конструкций к более простым. Тонкая моторика нарушается прежде, чем грубая.

При этом нижние уровни могут оставаться функциональными — и именно они становятся точкой опоры для восстановления.

Почему восстановление идёт снизу вверх

Мозг обладает нейропластичностью — способностью реорганизовывать связи в ответ на опыт и повреждение. Это свойство было недооценено большую часть XX века: считалось, что взрослый мозг фиксирован и восстановление после повреждения ограничено. Сейчас известно, что это не так. Нейропластичность сохраняется на протяжении всей жизни, хотя её характер меняется: у ребёнка она массовая и относительно ненаправленная, у взрослого — более избирательная и требующая специфической активации.

При восстановлении мозг не «чинит» повреждённые участки — он перестраивает маршруты. Функция, которую выполняла повреждённая зона, постепенно берут на себя смежные или гомологичные области. Но для того чтобы этот процесс шёл эффективно, нижние уровни должны обеспечивать стабильный входящий сигнал. Без этого реорганизация происходит на зашумлённом фоне — медленнее, менее точно, с худшим переносом в реальные задачи.

Поэтому восстановительная работа, которая начинается с сенсорного уровня — с проприоцепции, вестибулярной стимуляции, работы с тонусом и балансом — создаёт нейрофизиологические условия для последующей реорганизации более высоких уровней. Это не обход проблемы. Это создание платформы, без которой работа на следующем уровне будет неустойчивой.

Механизм, запускаемый при этом, тот же, что работал при первичном формировании: повторяющаяся активация связи укрепляет её — принцип, который в нейронауке описывается формулой Хебба: «нейроны, которые активируются вместе, связываются вместе». Упражнение, выполненное многократно и с нарастающей сложностью, буквально прокладывает проводящий путь. Разница между ребёнком и взрослым здесь в скорости и гибкости процесса, но не в его природе.

Три уровня в динамике: от формирования к разрушению и обратно

Если смотреть на три уровня — сенсорный, психосоциальный, когнитивный — как на динамическую систему, а не как на статическую структуру, то картина становится полной.

При нормальном развитии система строится снизу вверх: сенсорный уровень формируется первым и создаёт нейрофизиологическую базу для лимбической регуляции; психосоциальный уровень формирует эмоциональную стабильность и способность к взаимодействию, которые становятся условием для развёртывания когнитивных функций; когнитивный уровень надстраивается последним и обеспечивает планирование, абстракцию, произвольность.

При дефиците на любом уровне система не останавливается — она продолжает строиться, но на нестабильном основании. Ребёнок с сенсорной дезинтеграцией развивает речь и мышление, но при нагрузке, стрессе или непривычной среде нижний уровень «проваливается» и тянет за собой верхние. Это объясняет, почему дети с, казалось бы, нормальными когнитивными показателями декомпенсируют при переходе в школу: новые требования к регуляции и вниманию обнажают дефицит, который до этого компенсировался привычной средой.

При повреждении у взрослого система разрушается сверху вниз: первыми страдают когнитивные функции — планирование, рабочая память, произвольное внимание. Если повреждение значительное, затрагивается психосоциальный уровень: эмоциональная дисрегуляция, импульсивность, трудности с социальным взаимодействием. В тяжёлых случаях нарушается и сенсорный уровень — расстройства чувствительности, тонуса, координации.

Восстановление идёт в обратном порядке. Сначала стабилизируется сенсорный уровень: тело начинает получать надёжную информацию о себе и пространстве. На этом фоне лимбическая система выходит из режима хронического возбуждения, и становится возможной работа с регуляцией. Только после этого когнитивные упражнения дают устойчивый результат — потому что есть инфраструктура, которая их держит.

Особые случаи: РАС, СДВГ, последствия ЧМТ

Разные нозологии дают разные профили дефицита, и трёхуровневая модель помогает их различать — не для того, чтобы приклеить ярлык, а чтобы определить точку входа в работу.

При расстройстве аутистического спектра первичный дефицит, как правило, на стыке сенсорного и психосоциального уровней. Сенсорная обработка нарушена: стимулы, которые нейротипичный человек фильтрует автоматически, воспринимаются как равнозначные и поэтому перегружающие. На этом фоне психосоциальный уровень испытывает хроническую нагрузку: лимбическая система работает в состоянии повышенного возбуждения, что резко затрудняет социальное взаимодействие и эмоциональную регуляцию. Когнитивные функции при этом могут быть сохранены или даже избыточно развиты в отдельных областях — но без устойчивой нижней инфраструктуры они ненадёжны и нефункциональны в реальной среде.

При СДВГ картина иная. Сенсорный уровень чаще всего функционирует, но психосоциальный нестабилен: дефицит тормозных процессов, трудности с переключением, эмоциональная лабильность — это лимбическая и префронтальная система в режиме рассинхронизации. Когнитивный уровень страдает вторично: не потому что нарушены интеллектуальные способности, а потому что система регуляции не удерживает условия для их применения. Работа с СДВГ через психосоциальный уровень — телесная регуляция, ритм, структурированное взаимодействие — даёт больший эффект, чем прямые когнитивные тренировки в условиях нестабильной регуляции.

После черепно-мозговой травмы профиль определяется локализацией повреждения, но общая динамика — разрушение сверху вниз, восстановление снизу вверх — остаётся в силе. При диффузном аксональном повреждении, которое характерно для ударно-волновых травм и ДТП, страдают прежде всего длинные проводящие пути — то есть именно связи между уровнями. В этом случае работа направлена на восстановление интеграции: не отдельных функций, а их взаимодействия.

Что это меняет в работе специалиста

Понимание единства механизмов формирования и восстановления меняет не только протокол работы, но и способ думать о прогрессе. Два наблюдения, которые без этой рамки кажутся противоречивыми, вдруг получают объяснение.

Первое: регресс как сигнал. Когда ребёнок или взрослый в процессе работы начинает вести себя «хуже» — более импульсивно, более тревожно, с меньшим контролем — это не откат. Это часто признак того, что верхний уровень начал работать иначе, а нижний ещё не догнал. Система временно разбалансирована, потому что меняется. Это не повод останавливать работу — это повод временно снизить нагрузку на верхний уровень и укрепить нижний.

Второе: плато как диагностический сигнал. Если прогресс на когнитивном уровне остановился, несмотря на регулярную работу — это почти всегда означает, что нижний уровень не обеспечивает достаточной инфраструктуры. Не стоит увеличивать нагрузку на когнитивном уровне. Стоит вернуться ниже и посмотреть, что там не держит.

Трёхуровневая модель в этом смысле — не только схема для построения программы. Это инструмент для чтения того, что происходит в процессе работы. Мозг даёт сигналы. Модель помогает их интерпретировать.

Переход к уровням

Следующие три части книги разбирают каждый уровень по одной схеме: нейронный механизм, диагностические маркеры, коррекционные протоколы с описанием тренажёров, критерии перехода. Логика везде одна — от инфраструктуры к функции. От тела к регуляции. От регуляции к мышлению.

Начинаем с основания.

Глава

Часть

II

. Уровень

I

— Сенсорный

Глава 3. Нейронный механизм сенсорного уровня

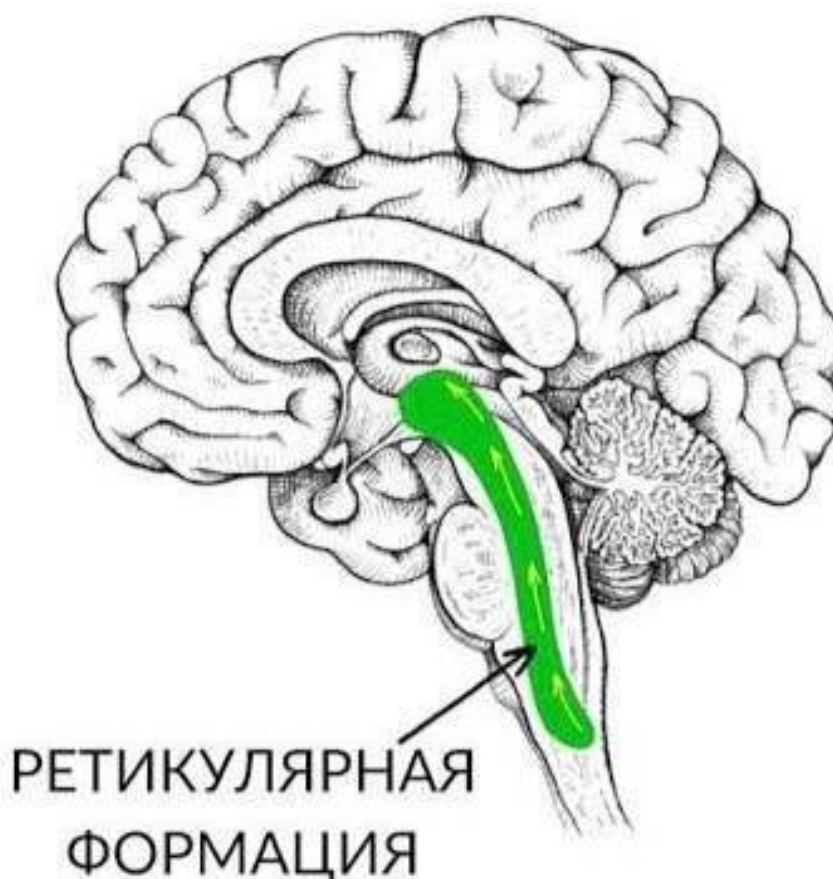
Тело как источник данных для мозга

Мозг не воспринимает мир напрямую. Он получает сигналы от рецепторов и строит из них модель — модель тела в пространстве, модель окружающей среды, модель того, что происходит здесь и сейчас. Качество этой модели определяет всё остальное: насколько точно человек двигается, насколько стабильно он себя чувствует, насколько эффективно работает его внимание и мышление.

Сенсорный уровень — это инфраструктура, на которой строится эта модель. Ствол мозга и подкорковые структуры непрерывно собирают, фильтруют и интегрируют поток сигналов от тела. Когда этот процесс работает хорошо — человек не замечает его вовсе. Когда он нарушен — последствия видны на всех уровнях выше, но причина остаётся невидимой, если не знать, где искать.

Ствол мозга: базовая инфраструктура

Ствол мозга — эволюционно древнейшая часть центральной нервной системы. Он обеспечивает то, без чего невозможно вообще ничего остального: регуляцию дыхания и сердечного ритма, цикл сна и бодрствования, базовый мышечный тонус, первичные рефлексy. Через ствол проходят все восходящие сенсорные пути — от тела к коре — и все нисходящие моторные команды — от коры к мышцам.



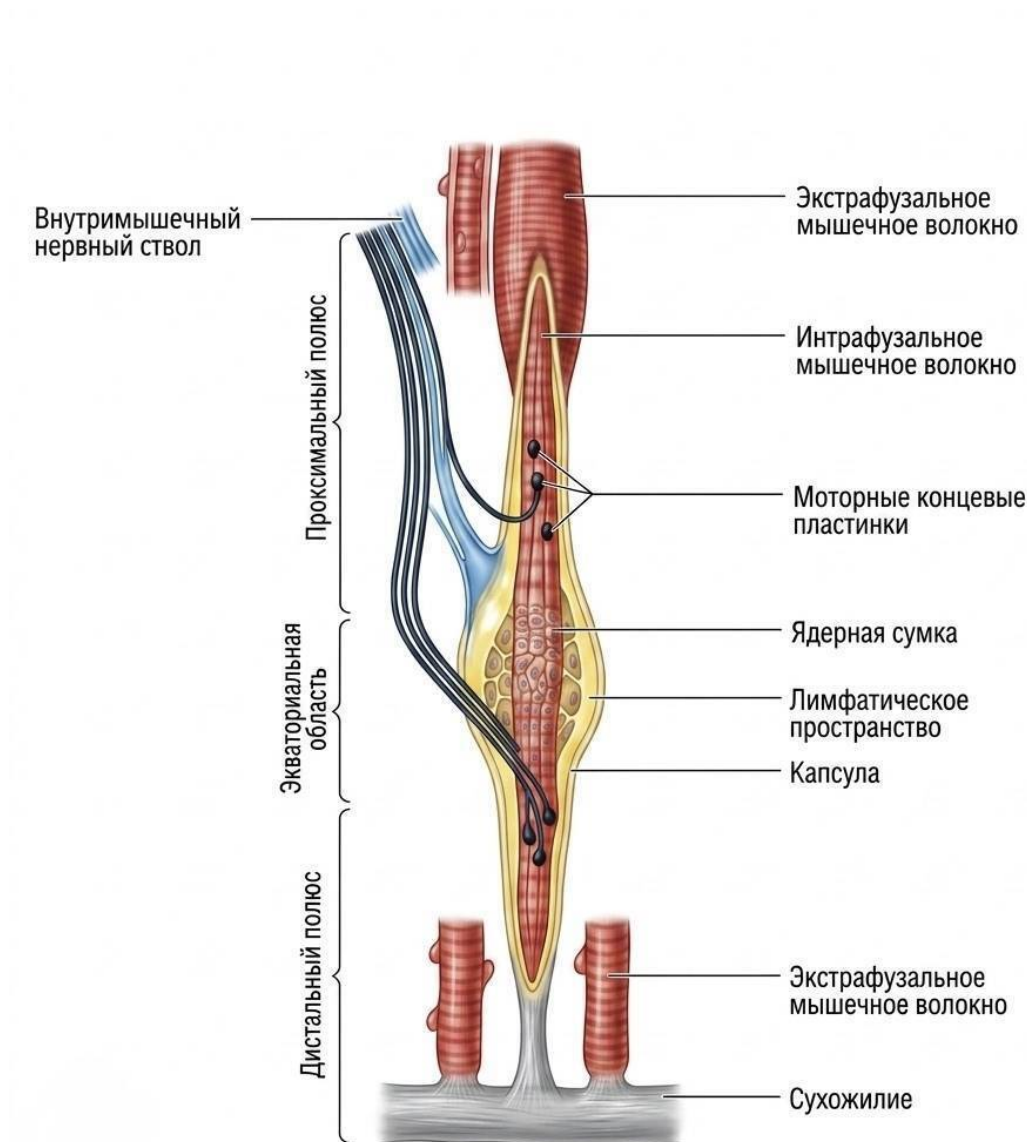
Ретикулярная формация — диффузная сеть нейронов, пронизывающая ствол, — регулирует общий уровень возбуждения коры. Она работает как регулятор громкости: слишком низкий уровень — вялость, сонливость, невозможность сосредоточиться; слишком высокий — перевозбуждение, хаотичность, неспособность тормозить реакции. Оптимальный уровень возбуждения, который обеспечивает ретикулярная формация, — обязательное условие для нормальной работы всех вышележащих структур.

Мозжечок, анатомически примыкающий к стволу, участвует в координации движений, регуляции тонуса и — что особенно важно — в предсказательном контроле: он хранит моторные программы и сравнивает запланированное движение с фактическим. Без мозжечка движения становятся неточными, избыточными, утомительными — каждое действие требует сознательного контроля вместо автоматического выполнения.

Три сенсорные системы сенсорного уровня

На сенсорном уровне работают три системы, которые в норме интегрируются бесшовно, но при нарушениях дают характерные и узнаваемые паттерны дефицита.

Проприоцептивная система

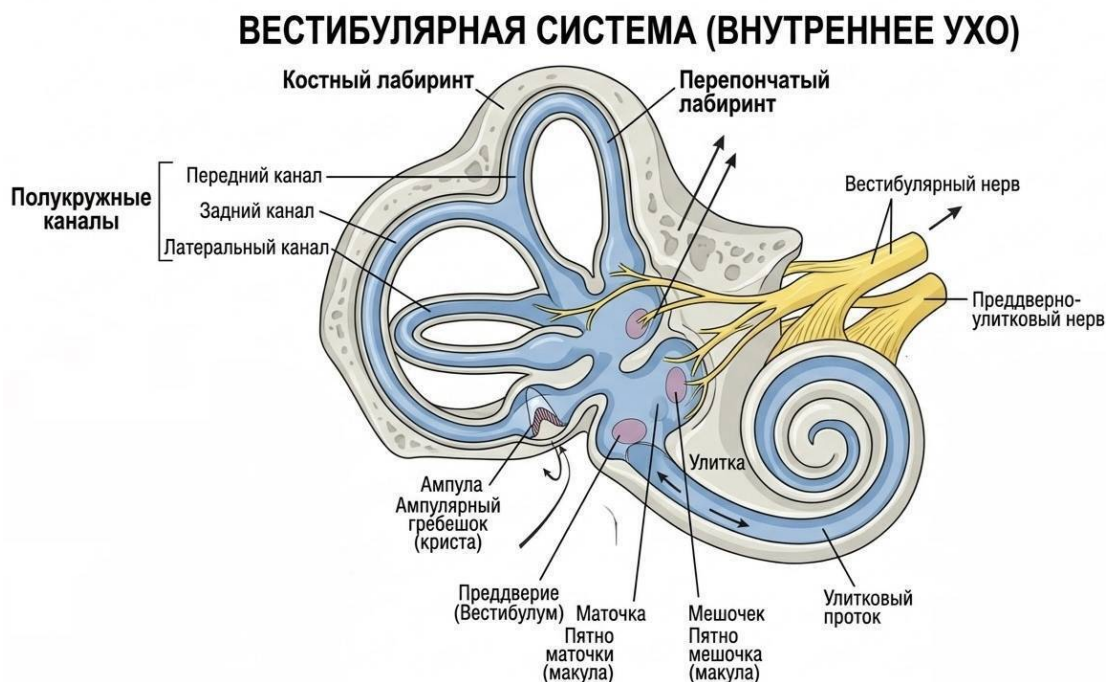


Проприоцепция — ощущение положения и движения собственного тела в пространстве. Рецепторы расположены в мышцах, сухожилиях, суставных капсулах и связках: они непрерывно сообщают мозгу, где находятся части тела, с какой силой напряжены мышцы, в каком положении суставы. Именно проприоцепция позволяет человеку, закрыв глаза, точно описать позу своего тела — и именно она обеспечивает плавность и экономичность движений.

При дефиците проприоцептивной обработки мозг не получает надёжной информации о теле. Компенсация идёт через зрение: человек вынужден контролировать движения глазами, что резко увеличивает когнитивную нагрузку и быстро истощает ресурс внимания. У детей это проявляется как моторная неловкость, избыточная двигательная активность (поиск усиленного сенсорного входа), трудности с мелкой моторикой. У взрослых после повреждения — как нарушения координации и повышенная утомляемость при выполнении двигательных задач.

Вестибулярная система

Вестибулярная система расположена во внутреннем ухе и регистрирует ускорение и положение головы в пространстве. Она работает в тесной связке с проприоцепцией и зрением, обеспечивая три ключевые функции: стабилизацию взгляда при движении головы (вестибулоокулярный рефлекс), поддержание равновесия и ориентацию тела в гравитационном поле.



Вестибулярная система имеет прямые связи с ретикулярной формацией и через неё влияет на общий уровень возбуждения. Это объясняет, почему ритмичное покачивание успокаивает младенца — и почему взрослые с тревожными расстройствами интуитивно раскачиваются в стрессовых ситуациях: вестибулярная стимуляция модулирует тонус нервной системы. При вестибулярной дисфункции человек может испытывать постоянную фоновую тревогу, гравитационную неуверенность — страх высоты и неустойчивых поверхностей даже при объективной безопасности — и трудности со считыванием пространственных отношений.

У детей вестибулярные нарушения часто остаются незамеченными, потому что явного головокружения нет — есть просто ребёнок, который избегает качелей, плохо переносит поездки в транспорте или, напротив, не может остановиться на карусели. У взрослых после ЧМТ вестибулярная дисфункция — одна из наиболее частых и наиболее недодиагностируемых проблем.

Тактильная система

Тактильная система — наиболее обширная сенсорная система тела. Кожа содержит рецепторы нескольких типов: одни реагируют на лёгкое прикосновение, другие — на давление, третьи — на вибрацию, четвёртые — на температуру и боль. Эта система выполняет две принципиально разные функции, которые обслуживаются разными нейронными путями.

Дискриминативная тактильная обработка — точная идентификация стимула: где именно прикоснулись, что именно держит рука. Это путь через кору — осознанный, медленный, точный. Защитная тактильная реакция — быстрый ответ на потенциально опасное прикосновение. Это путь через лимбическую систему — быстрый, аффективно окрашенный, с готовностью к реакции «бей или беги».

В норме эти два пути находятся в балансе: дискриминативный путь тормозит избыточную активность защитного. При тактильной гиперчувствительности этот баланс нарушен: система защиты постоянно перевозбуждена, обычные прикосновения воспринимаются как угрожающие. Ребёнок, который не переносит ярлыки в одежде, агрессивно реагирует на случайный контакт, избегает объятий — это не капризы и не воспитательный дефицит. Это перевозбуждённая защитная тактильная система, которая постоянно подаёт лимбической системе ложные сигналы тревоги.

Сенсорная интеграция: когда системы работают вместе

Термин «сенсорная интеграция» был введён Джин Эйрес в 1970-х годах для описания процесса, при котором мозг объединяет сигналы от разных сенсорных систем в единую, связную картину. Три описанные системы — проприоцептивная, вестибулярная и тактильная — составляют базовую триаду. Они созревают раньше зрения и слуха, и именно они закладывают фундамент для последующей сенсорной интеграции более высокого порядка.

Когда интеграция работает нормально, человек не тратит ресурсы на обработку сенсорного фона — он просто существует в пространстве, не думая о том, как удерживает равновесие, насколько сильно нажимает на карандаш, в каком положении его рука. Эта автоматизация освобождает когнитивные ресурсы для задач более высокого порядка.

При сенсорной дезинтеграции этот фон перестаёт быть автоматическим. Мозг тратит ресурс на обработку информации, которая в норме уходит в фон. У ребёнка это выглядит как рассеянность, истощаемость, трудности с переключением: он не «не старается» — он просто расходует ресурс внимания на поддержание того, что у других работает без усилий. У взрослого после травмы — как непропорционально быстрая утомляемость при выполнении привычных задач.

Нестабильный сенсорный фон и его последствия для вышележащих уровней

Нестабильный сенсорный фон — это состояние, при котором сенсорные системы не обеспечивают мозгу надёжной картины тела и среды. Источников может быть несколько: гипер- или гипочувствительность отдельных систем, нарушение интеграции между ними, дефицит мышечного тонуса, нарушение вестибулярного контроля.

Последствия для психосоциального уровня прямые. Лимбическая система получает от сенсорных структур постоянный поток некачественных сигналов и интерпретирует их как свидетельство нестабильности и потенциальной угрозы. Симпатическая нервная система остаётся в состоянии повышенной готовности. Это не тревожное расстройство в клиническом смысле — это физиологически обоснованная реакция на хронически ненадёжный сенсорный ввод. Ребёнок с таким фоном будет выглядеть тревожным, раздражительным, с трудом переносить переходы и изменения — не потому что он эмоционально нестабилен по характеру, а потому что его нервная система постоянно работает в режиме слабой угрозы.

Последствия для когнитивного уровня вторичны, но не менее значительны. Внимание — функция распределения ресурса. Когда часть этого ресурса постоянно уходит на обработку сенсорного шума и поддержание готовности к реакции, на учебные задачи остаётся меньше. Рабочая память страдает при хроническом стрессовом фоне: кортизол ухудшает работу гиппокампа. Способность к произвольному планированию требует спокойного, достаточно активированного, но не перевозбуждённого состояния — именно того, что нестабильный сенсорный фон не обеспечивает.

Это объясняет закономерность, которую специалисты видят регулярно: ребёнок, которому сначала помогли стабилизировать сенсорный фон — через телесные практики, сенсорные диеты, работу с тонусом — начинает лучше усваивать учебный материал без какого-либо прямого воздействия на когнитивные функции. Не потому что произошло что-то магическое. Потому что освободился ресурс.

Мышечный тонус как отдельная переменная

Мышечный тонус — базовое фоновое напряжение мышц в состоянии покоя — регулируется структурами ствола мозга и мозжечка. Это не просто физическая характеристика. Тонус влияет на проприоцептивный вход: мышцы с нормальным тонусом дают мозгу чёткий, информативный сигнал о положении тела. Гипотоничные мышцы дают слабый сигнал — мозг «не чувствует» тело достаточно отчётливо.

Ребёнок с низким тонусом выглядит вялым, быстро устаёт при физических нагрузках, сутулится, предпочитает лежать или опираться. Его трудности с вниманием и обучением часто интерпретируются как лень или низкая мотивация. На деле его нервная система просто не получает достаточного сенсорного ввода, чтобы поддерживать оптимальный уровень активации.

Гипертонус даёт противоположную картину: избыточный сенсорный сигнал, перевозбуждение, ригидность движений, трудности с переключением. У детей это может выглядеть как двигательная скованность, сопротивление новым видам деятельности, выраженная тревога при изменении привычного порядка.

Работа с тонусом через физическую нагрузку, сенсорные комплексы и специфические упражнения — это не просто «разминка» перед когнитивной работой. Это прямое воздействие на качество проприоцептивного сигнала и, через него, на уровень активации всей нервной системы.

Зрительно-пространственная обработка на сенсорном уровне

Зрение обычно относят к более высоким уровням обработки — и в значительной части это справедливо. Но есть аспект зрительной функции, который принадлежит сенсорному уровню: зрительно-моторная интеграция и ориентация в пространстве на основе движения.

Зрительная система работает в двух режимах. Фокальное зрение — точное, детальное, ориентированное на объект. Периферическое, или фоновое, зрение — менее чёткое, зато непрерывно отслеживающее движение и положение тела в пространстве. Именно периферическое зрение участвует в поддержании равновесия и пространственной ориентации — то есть работает в паре с вестибулярной и проприоцептивной системами.

При нарушении этой интеграции ребёнок плохо ориентируется в пространстве листа при письме, с трудом удерживает строку, теряется при переходе от доски к тетради. Взрослый после ЧМТ может жаловаться на дискомфорт в людных местах, трудности при движении в толпе, повышенную нагрузку при работе с экраном — всё это варианты нарушенной интеграции зрительного и вестибулярно-проприоцептивного входа.

Что объединяет все компоненты сенсорного уровня

Проприоцепция, вестибулярная система, тактильная обработка, мышечный тонус, зрительно-пространственная интеграция — все эти компоненты объединяет одно: они формируют базовую карту тела в пространстве, которой пользуется мозг для всего остального.

Когда эта карта надёжна — человек может не думать о теле и думать о задаче. Когда карта ненадёжна — часть ресурса постоянно уходит на попытки её уточнить, а лимбическая система интерпретирует неопределённость как угрозу.

Именно поэтому сенсорный уровень — первый в иерархии и первый в работе. Не потому что движение важнее мышления. Потому что движение создаёт условия, при которых мышление становится возможным.

Переход к диагностике

Следующая глава описывает диагностические маркеры сенсорного уровня — как распознать дефицит у ребёнка и у взрослого, что именно наблюдать, и какие паттерны поведения указывают на конкретную систему, требующую работы.

Глава 4. Диагностика дефицита сенсорного уровня

Как распознать нарушение, которое прячется за другими симптомами

Дефицит сенсорного уровня редко предъявляется напрямую. Родители не говорят «у моего ребёнка нарушена проприоцептивная обработка». Они говорят: «он невнимательный», «постоянно двигается», «не переносит очередь», «ужасный почерк», «боится качелей». Взрослые после травмы жалуются на усталость, рассеянность, головные боли при нагрузке — и не связывают это с нарушением сенсорной интеграции.

Задача диагностики на этом уровне — за предъявленными симптомами увидеть нейронный механизм. Это не означает ставить нейропсихологический диагноз при каждом обращении. Это означает задавать правильные вопросы и наблюдать правильные вещи, чтобы определить: есть ли здесь дефицит сенсорного уровня, который нужно адресовать прежде всего остального.

Принципы наблюдения

Диагностика сенсорного уровня строится прежде всего на наблюдении — структурированном, целенаправленном, в разных условиях. Стандартизированные тесты существуют (Sensory Processing Measure, Sensory Profile Дуанн, нейропсихологические батареи Лурия-Небраска), но они дают картину, которая без наблюдательной рамки теряет значительную часть смысла.

Наблюдение ведётся по нескольким осям. Первая — реакция на сенсорный ввод: гипер- или гипореактивность, избирательность по модальностям. Вторая — качество движения: тонус, координация, плавность, способность удерживать позу. Третья — поведение в нестандартных сенсорных условиях: новое пространство, непривычная поверхность, неожиданный контакт. Четвёртая — стратегии саморегуляции: что человек делает, когда нагрузка нарастает — ищет движение, избегает контакта, уходит в себя.

Поведение в стрессе и при нарастании нагрузки особенно информативно: именно тогда компенсации «слетают» и видно, что держит система, а что нет.

Диагностические маркеры у детей

Проприоцептивный дефицит

Ребёнок с недостаточным проприоцептивным вводом ищет усиленные ощущения от тела — иногда настолько активно, что это выглядит как неуправляемость. Он налетает на мебель и других людей, сильно сжимает предметы, бьёт по поверхностям, висит на других детях. Это не агрессия и не нарушение социального поведения — это попытка получить сенсорный сигнал, которого не хватает.

При письме нажим непропорционален задаче: либо слишком сильный — ломает карандаши, продавливая бумагу — либо слишком слабый, почти невидимый. Трудности с дозировкой усилия: ребёнок не может налить воду так, чтобы не перелить, открыть дверь без удара. При закрытых глазах теряет ориентацию в позе. Быстро устаёт при статических нагрузках — стоять в очереди, сидеть за партой без опоры.

Вестибулярный дефицит

Два противоположных паттерна, оба указывают на вестибулярную дисфункцию. Гиперреактивность: избегание высоты, нестабильных поверхностей, качелей, горок, транспорта. Ребёнок держится за перила там, где другие дети бегут не глядя. Тревога нарастает при наклоне головы назад. Гипореактивность: бесконечное кружение без головокружения, потребность в раскачивании, прыжках, вращениях — и неспособность остановиться. Такой ребёнок кажется «неугомонным», хотя на деле его вестибулярная система просто не насыщается стандартным уровнем стимуляции.

Дополнительные маркеры: трудности с удержанием равновесия на одной ноге; нарушения при переходе от одного вида движения к другому; плохая ориентация в пространстве — теряется в знакомом здании, с трудом читает карту или схему; трудности с отслеживанием движущегося объекта глазами при фиксированной голове.

Тактильный дефицит

Тактильная гиперчувствительность: ребёнок не переносит прикосновений сзади или сбоку, реагирует на лёгкий контакт непропорционально сильно — вплоть до агрессии. Избегает определённых текстур одежды, еды, материалов для творчества. Не любит быть в толпе, избегает очередей. При этом прикосновения, которые сам инициирует, переносит значительно лучше: защитная система реагирует на неожиданный стимул, а не на известный.

Тактильная гипочувствительность: ребёнок не замечает боли, которая очевидна окружающим; не чувствует, что испачкался; не реагирует на температуру воды. Плохо различает предметы на ощупь без зрительного контроля. Может тянуть в рот несъедобные предметы дольше возраста, когда это считается нормой — ищет оральную стимуляцию как способ получить тактильную информацию.

Нарушения тонуса

Гипотония: ребёнок «сползает» со стула, постоянно ищет опору, утомляется при удержании позы. Почерк нечёткий, давление слабое. Трудности с жеванием твёрдой пищи. Задержки в моторном развитии в раннем возрасте. При нарастании усталости поведение и внимание резко ухудшаются — тонус снижается ещё больше, и сенсорный сигнал становится ещё менее информативным.

Гипертония или нестабильный тонус: скованность движений, ригидность, трудности с переключением между видами деятельности. Выраженная реакция на неожиданные стимулы. Быстрое нарастание тревоги в новых ситуациях.

Диагностические маркеры у взрослых после повреждения

У взрослых картина осложняется тем, что они имеют развитые компенсаторные стратегии и могут маскировать дефицит — особенно в привычной, предсказуемой среде. Маркеры появляются при нарастании нагрузки, в новых условиях или при двойной задаче (одновременно разговаривать и идти по неровной поверхности).

Проприоцептивный дефицит у взрослых

Нарушение дозировки усилия при бытовых действиях: разбивает посуду, роняет предметы, не рассчитывает силу при рукопожатии. Трудности с тонкой моторикой, которой раньше не было: застёжки, набор текста, мелкие манипуляции. Неуверенность при ходьбе в темноте или по неровной поверхности — зрительная компенсация проприоцептивного дефицита. Непропорциональная усталость при физических задачах, которые раньше давались легко.

Вестибулярный дефицит у взрослых

Головокружение или ощущение нестабильности при изменении положения головы, при наклонах, при переходе из горизонтального положения в вертикальное. Повышенная нагрузка в людных, визуально насыщенных пространствах — торговые центры, оживлённые улицы. Трудности при вождении, особенно при параллельной парковке и манёврах с ограниченным пространством. Нарушения при чтении с экрана или движущегося текста. Жалобы на «туман в голове», который нарастает к вечеру или при усталости, — часто это и есть вестибулярная и проприоцептивная нагрузка, накапливающаяся в течение дня.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.