

Доктор Марсия Годдард — эксперт в области клинической нейропсихологии. Убедительно и с чувством юмора она объясняет, что работает, а что не работает, когда речь идет о социальном поведении.

Лукас Ван Висван,

директор по персоналу Амстердамского университета, член правления Metropool Amsterdam VNO-NCW West

Марсии Годдард удастся простыми словами передавать сложные научные идеи и превращать их в концепции, которые находят отклик как у ученых, так и у людей без академической подготовки.

Винда Суза,

вице-президент по глобальным коммуникациям Bullhorn

Неиссякаемая энергия Марсии и умелое использование примеров из жизни помогают лучше понять работу мозга.

Инеке Койстра,

генеральный директор Young Capital

Марсия Годдард

**Мозг в стадии
разработки**

Загадки
нейробиологии:
все, что мы знаем
и не знаем
о развитии мозга



КоЛибри

Москва

УДК 612.82

ББК 88.3

Г59

Marcia Goddard

BREIN IN AANBOUW

Hersenontwikkeling van foetus tot volwassene

Впервые опубликовано в 2020 г. изд-вом Kosmos Uitgevers, Нидерланды.

Перевод с нидерландского Веры Антоновой

Годдард М.

Г59 Мозг в стадии разработки : Загадки нейробиологии: все, что мы знаем и не знаем о развитии мозга / Марсия Годдард ; [пер. с нидерл. В.С. Антоновой]. — М. : КоЛибри, Издательство АЗБУКА, 2026. — 176 с. : ил. — (КоЛибри NonFiction).

ISBN 978-5-389-33891-3

Книга Марсии Годдард «Мозг в стадии разработки» — это не просто популярное изложение нейробиологии, а, скорее, исследовательский тренинг для ума. Автор, доктор нейропсихологии, специализирующаяся на «нейронауке общества», превращает чтение в решение последовательных задач. Каждая глава строится как кейс: введение в проблему, описание реального эксперимента (от взаимодействия в командах «Формулы-1» до сотрудничества с разработчиками компьютерных игр) и алгоритм выводов. Вместо энциклопедической сухости — пристальный взгляд на то, как устроены исследования.

Ключевые идеи книги перекликаются с тезисами Татьяны Черниговской о важности постоянной «тренировки» мозга через новые адаптивные задачи. Годдард подчеркивает: мозг — самый сложный орган, развитие которого продолжается всю жизнь, и регулярная «работа» для него критически важна. Сама книга выступает такой «разминкой» для мышления, предлагая не пассивное чтение, а активное со-исследование: анализ опытов, взгляд на проблему с разных ракурсов и самостоятельное осмысление того, как гибкость нейронных механизмов связана с повседневным обучением и адаптацией.

УДК 612.82

ББК 88.3

ISBN 978-5-389-33891-3

© Dr. Marcia Goddard/Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen, 2020

© Антонова В.С., перевод на русский язык, 2022

© Издание на русском языке, оформление.

ООО «Издательство АЗБУКА», 2026

КоЛибри®

Предисловие

Поздравляю, у вас родился ребенок! С этого момента начинаются сплошные переживания, которые никогда не закончатся. Заманчивая перспектива, не правда ли? Беременность — это страшно и прекрасно одновременно. Прямо как воспитание ребенка. Все ли я делаю правильно? Как это делают другие родители? Почему мой ребенок до сих пор сам не переворачивается, в отличие от ребенка подружки? Достаточно ли быстро мой учится ходить? Почему все ее ровесники считают до ста, а она — нет? Как такое существо учится чему-то новому? Если бы только к ребенку прилагалась инструкция... Но, к сожалению, ее нет. И в этом я тоже не смогу вам помочь. Я нейробиолог и мать двоих сыновей, но половину времени я просто чем-то занята. Когда старшему было полтора года, спустя пять минут прогулки я поняла, что забыла надеть ему ботинки. «Не давайте им садиться на шею и время от времени кормите» — вот что я говорю нашей няне перед уходом из дома. Зато благодаря своей работе я могу вам кое-что рассказать о том, как развиваются дети, как они учатся, бегают, что вообще происходит

в этой маленькой головке и как вы можете все это использовать. И надеюсь, что смогу развеять несколько мифов. Делает ли сахар детей гиперактивными? Повышает ли классическая музыка уровень интеллекта? И о чем на самом деле говорят все эти баллы от Центрального института развития тестирования (ЦИТО)?*

Так что это не руководство по воспитанию детей. А еще это не исчерпывающий обзор всего, что мы знаем о развитии детского мозга. Я не хочу писать книгу о воспитании детей и не могу пересказать более 3,5 миллиона статей о развитии мозга. Однако эта книга познакомит вас с тем, что происходит во время его формирования, и о том, как это отражается на поведении. Родители часто спрашивают меня об этом, а представление о том, как работает наш мозг, помогает понять, почему дети ведут себя так, а не иначе. А возможно, еще и объясняет, почему в ситуациях из прошлого мы поступали именно так, и никак иначе. В конце концов, мы когда-то сами были детьми. Не знаю, как вы, ребята, но сейчас я удивляюсь, с какой стати большую часть своей юности я думала, что принимаю правильные решения. В этой книге я возьму вас в путешествие по мозгу в хронологическом порядке его развития. Путешествие, которое начинается в момент, когда женщина беременеет. Что происходит у нее в голове? Действительно ли во время беременности глупеют, или

* Здесь имеется в виду экзамен, подобный ОГЭ или ЕГЭ, но для выпускников начальной школы. Его сдают все нидерландские школьники в возрасте 12 лет после окончания начальной ступени обучения. По результатам тестирования принимается решение, какой вид среднего образования ребенок будет получать дальше: MAVO (подготовительное среднее, длится 4 года), HAVO (общее среднее или предуниверситетское, длится 5 лет) или VWO (предуниверситетское, длится 6 лет). — *Примеч. перев.*

это просто миф? Отцы тоже испытывают симптомы беременности? И если да, то как это работает? Как мини-мозг развивается до рождения? А потом наступает момент родов и последующие чудесные, ужасные годы, полные эмоций и страхов. С начальной школы и до выпускных экзаменов — их мозг всегда с ними. Нейронаука и психология готовы предложить на удивление полезные идеи, причем вполне применимые в повседневной жизни, однако они по-прежнему чаще всего оседают в учебниках и университетах. Очень жаль, потому что наука так прекрасна! И хотя я готова первой признать, что через 10 лет все может измениться, мне хотелось бы познакомить вас с сегодняшними научными знаниями, и надеюсь, что вы, как и я, хоть немного влюбитесь в наш мозг.

1

Вопросы беременности

Беременность — это почти всегда здорово. С другой стороны, во время беременности... Во время двух моих беременностей то розовое облако, о котором всегда говорят, пролетело мимо меня. Как по мне, так это было совершенно невыносимо. Во время первой беременности я выпивала примерно по два литра шоколадного молока *в день*. Я не шучу. Именно поэтому я довольно рано поняла, что что-то не так. С учетом того, сколько калорий и простых углеводов содержится в шоколадном молоке, неудивительно, что за время первой беременности я набрала около 35 килограммов. И не знаю, есть ли здесь причинно-следственная связь, но мой старший сын до сих пор обожает выпивать стакан шоколадного молока на завтрак (пускай сахарная мафия не переживает, мы же так делаем не каждый день). К тому же во время второй беременности я сильно набрала вес и большую часть времени чувствовала себя как кит, выброшенный на берег. И если в первый раз я отделалась достаточно легко в плане тошноты, то во второй раз мне хотелось плакать. Первые три месяца я почти не могла работать, и до конца беременности мне

приходилось каждое утро брать себя в руки, чтобы вообще встать с постели. Поэтому мне не очень нравилось быть беременной. У моих друзей и коллег был совершенно другой опыт. От беззаботных розовых облаков до полного истощения и госпитализации. Подобное разнообразие ощущений заставило меня задуматься, откуда берутся все эти симптомы. Странные пищевые причуды, тошнота, снижение памяти (также известное как «беременный мозг»), «симптомы беременности» у отцов — как наука может все это объяснить? А как насчет самого ребенка? Как развивается его мозг в утробе матери? Эти вопросы будут охвачены в первой главе.

1.1. Пищевые капризы и тошнота беременных

Я не хочу без лишней необходимости использовать всевозможные английские термины, но слово *cravings* (англ. «страстное желание») идеально описывает чувство, которое испытывает женщина во время беременности, и намного лучше, чем слово «переедание». Беременные женщины, страдающие от пристрастия к определенной еде, не просто без конца набивают рот. Им часто хочется съесть чего-то конкретного (или чего-то конкретного *не* есть). Поэтому слово «переедание» здесь не будет точным. Изучая литературу по этому вопросу, я обнаружила, что я не одинока. В одной малоизвестной научной статье 1963 года по антропологии говорится о культурном феномене на Цейлоне (в современной Шри-Ланке) под названием «дола-дука». В вольном переводе это означает «извращенное влечение», а возникает оно только во время беременности. Пристрастия к еде у беременных в этом регионе сравнивают с демоническими: как

демоны жаждут определенных жертв, так и беременные испытывают острую тягу к определенным блюдам. И важно не столько количество, сколько специфический вкус, текстура или запах пищи. Правда, мне не совсем понятно, что именно говорит о положении беременных на Цейлоне сравнение с демонами...

Исследования показывают, что беременным женщинам хочется сладкого, фруктов и высококалорийных соевых углеводов, например пиццы и чипсов. Короче говоря, все сводится к сахару/углеводам и жирам. Есть одна распространенная теория о том, что это связано со значительными изменениями уровня гормонов во время беременности. Это логично, поскольку даже во время менструаций (когда изменение концентрации гормонов гораздо менее заметно) женщин часто тянет к различным закускам и снекам, например к шоколаду. Прямой связи между гормонами и пристрастием к определенной еде ученые так и не обнаружили, однако это не означает, что ее нет. Надеюсь, дальнейшие исследования в этой области внесут больше ясности. Кроме того, возможно, что беременных женщин привлекает такая еда, потому что ее употребление приводит к повышению уровня дофамина и серотонина в мозге. Согласно многочисленным исследованиям, низкий уровень дофамина и серотонина у беременных связан с послеродовой депрессией и низким уровнем этих веществ у ребенка после рождения. Кроме того, низкий уровень серотонина у матери связывают с преждевременными родами. Мне не удалось найти в литературе прямой связи между этими нейротрансмиттерами и капризами, которые проявляют беременные. Но употребление такой еды «для поднятия настроения» приводит к повышению уровня дофамина, и, кроме того, шоколад и богатые углеводами продукты имеют прямое влияние на выработку серотонина.

Если сложить все эти данные вместе, вполне возможно, что пристрастие беременных к специфической еде направлено на поддержание уровня дофамина и серотонина.

Возможно, тошнота — это эволюционная уловка нашего мозга, призванная защитить мать и ребенка. В тот момент, когда нас начинает тошнить от определенных продуктов, мозг очень хорошо их запоминает. Это эволюционный механизм, в котором мы отчаянно нуждались в прошлом, когда наша еда еще не подвергалась тщательной проверке со стороны служб здравоохранения. Было важно запоминать продукты, от которых нам становилось плохо, чтобы случайно не съесть их снова. Тот же самый механизм может вызывать у беременных временную тошноту от определенных продуктов. Согласно гипотезе о защите матери и эмбриона, тошнота и странные пристрастия в еде гарантируют, что будущие матери не будут употреблять в пищу то, что может быть токсично или вредно как для нее самой (с пониженным иммунитетом), так и для будущего ребенка. Беременные часто испытывают отвращение к мясу. Исследователи объясняют это тем, что мясо с большей вероятностью может содержать вредные вещества, чем другие виды пищи. Эту гипотезу подтверждает и тот факт, что тошнота и отвращение к еде чаще всего встречаются в первом триместре, а именно в этот период у ребенка формируются органы, поэтому он становится уязвимее к воздействию вредных веществ.

1.2. Правда ли, что беременные глупеют?

Признаюсь честно, что это явление для меня — нечто очень далекое и незнакомое. Не думаю, что во время беременности у меня ухудшалась память. Но, может быть,

я просто об этом забыла... Так или иначе, ухудшение мышления при беременности действительно встречается. Большинство женщин (80%!) утверждают, что испытывали ухудшение внимания и забывчивость во время и после беременности. Наука относится к этому вопросу чуть менее однозначно. В зависимости от того, кого вы спросите, вам ответят, что память у беременных либо хуже, либо лучше, либо вообще ничем не отличается от памяти небеременных женщин. От этого мы необязательно становимся намного мудрее, но, к счастью, мы можем обратиться к науке за возможными объяснениями, почему столько женщин утверждают, что из-за беременности их мозг становится похожим на решето.

Прежде всего виновата предвзятость подтверждения (в англоязычной литературе используется термин *confirmation bias*). Это наша склонность интерпретировать новые свидетельства так, будто они подтверждают наши теории или убеждения. В случае деменции это означает, что беременная женщина, которая не может найти свой телефон, скорее всего, подумает: «Видите, это из-за беременного мозга!» Только вот она не принимает во внимание тот факт, что до беременности она теряла телефон еще 25 раз. Другой, не менее правдоподобный аргумент заключается в том, что научные исследования в основном проводятся в лабораторных условиях, а не в реальной жизни. Другими словами, если попросить человека запомнить что-то конкретное в клинических условиях с малым количеством раздражителей, не отвлекаясь ни на что другое, а затем, спустя некоторое время, воспроизвести выученное, шансы на то, что он справится с задачей, значительно выше, чем при проведении подобных замеров в суе повседневной жизни. Не знаю, как обстоят дела у вас дома,

но я бы не назвала свои условия проживания клиническими или свободными от раздражителей. В реальной жизни мы весь день подвергаемся бомбардировке различных отвлекающих факторов, а с утра нам никто не дает инструкций о том, какой именно объем памяти от нас ожидается на текущий день. На самом деле такие исследования нужно проводить в случайные, непредсказуемые моменты повседневной жизни. Вы только что накормили старшего ребенка обедом, открыли приложение на телефоне, чтобы заказать продукты, а перед вами стоит ноутбук, с которого нужно быстро отправить одно небольшое письмо? Идеально, все готово к проведению исследования! Короче говоря, так называемую пригодность результатов для обобщения можно оспорить: мы не знаем, действительно ли они применимы к ситуациям из обычной жизни. Если научные исследования не выявили различий в работе памяти у беременных и небеременных женщин, стоит задуматься, действительно ли никакой разницы нет, или же беременность делает женщин забывчивее потому, что они хуже справляются с ежедневной бомбардировкой раздражителями?

С другой стороны, даже когда такая разница обнаруживается, почти всегда ее сопровождает комментарий о том, что у беременных показатели находятся в пределах нормы. Иными словами, их результаты хуже, чем у представителей противоположной группы, но сами показатели не вызывают опасений. Разобраться в этом поможет следующий пример. Нейропсихологический тест, или тест на *запоминание последовательности цифр*, который часто используют в подобных исследованиях, предназначен для проверки кратковременной памяти. В ходе выполнения этого задания исследователь демонстрирует ряд чисел и испытуемый должен повторить их

сначала в прямом, а потом в обратном порядке. Последовательность начинается с трех чисел и доходит до девяти. В среднем взрослым удается запомнить от пяти до девяти чисел. Если человек набирает меньше пяти баллов (в клинических условиях с малым количеством раздражителей), тогда есть основания полагать, что с ним что-то не так. Однако (к счастью) с беременными такого обычно не происходит. Их показатель может приближаться к пяти, а у небеременных женщин — к девяти, но клинических проблем с памятью не наблюдается.

Неужели «поглупение» беременных — плод нашего воображения? Скорее всего, нет. Дело в том, что в мозге многое меняется под воздействием гормонов, бушующих во время беременности. Некоторые из таких гормонов оказывают влияние и на функционирование тех областей, которые, как нам известно, участвуют в процессе запоминания. Например, выработка эстрогена во время беременности увеличивается в тысячу раз. Мы знаем, что эстроген связан с работой гиппокампа — одной из важнейших областей мозга, отвечающих за память. Названия участков мозга часто указывают на их форму или расположение. Так, например, такая анатомическая область мозга, как гиппокамп, напоминает по форме морского конька, поэтому и названа в его честь. Слово пришло из греческой мифологии и означает «морское чудовище с телом коня и рыбьим хвостом» (др.-греч. ἵππόχαμπος).

По результатам исследований среди женщин, у которых по медицинским показаниям были удалены яичники, известно, что дефицит эстрогена вызывает проблемы с памятью. Последствия избытка эстрогена выяснить сложнее, поскольку вызывать передозировку этого гормона у женщин и следить за тем, что произойдет после,

неэтично. С крысами таких проблем меньше, и исследования на этих животных позволяют предположить, что избыток эстрогена при определенных обстоятельствах может быть токсичен для клеток мозга. Что именно это за состояния, до конца не ясно, однако буйство гормонов

Даже если отбросить физиологические причины, беременность и рождение ребенка — грандиозные события. Они поднимают всевозможные экзистенциальные вопросы («Готова ли я к этому?», «Я сама еще ребенок, как я буду заботиться о другом ребенке?», «Во что я ввязалась?») и просто создают много хлопот. Попробуйте поискать в интернете «план подготовки к родам». Вы автоматически ощутите на себе синдром уставшей мамы.

Все эти мысли постоянно бурлят в голове во время беременности. И если уж мы что-то точно знаем о мозге, так это то, что он не умеет работать в режиме многозадачности. Какими бы опытными мы себя ни считали, в тот или иной конкретный момент мозг может обрабатывать только один поток информации. Чем больше задач одновременно проходит через вашу голову, тем чаще мозгу приходится переключаться с одной темы на другую и тем выше нагрузка на рабочую память. Это отнимает много энергии и требует большого внимания и хорошей памяти. Поэтому неудивительно, что во время беременности многие вещи часто вылетают из головы и вы о них просто забываете. Возможно, вы вовсе не рассеянны, а всего лишь вынуждены держать в голове слишком много информации! Какой бы ни была причина, я хотела бы поаплодировать всем будущим мамам, которые надолго «зависают» по утрам перед тем, как надеть нижнее белье. Однако самым правдоподобным объяснением «глупости» беременных является то, что все эти факторы в совокупности определяют, насколько забывчивой в итоге становится женщина.

может служить объяснением того, почему у беременных женщин возникают проблемы с памятью.

Наконец, следует отметить влияние качества продуктов питания. Результаты исследований показывают, что омега-3 жирные кислоты очень важны для эффективной коммуникации между клетками мозга. И эта коммуникация опять же важна для улучшения памяти. Наш организм не вырабатывает омега-3 жирные кислоты сам, поэтому мы получаем их из пищи. Они содержатся в жирной рыбе, авокадо и орехах. Во время беременности ребенок получает жирные кислоты от матери, потому что для развития его мозга они тоже очень важны. Поэтому, если мать не будет употреблять больше таких жирных кислот во время беременности, их запасы быстро иссякнут. При возникновении дефицита у женщины могут отмечаться забывчивость и проблемы с концентрацией внимания.

1.3. Симпатическая беременность

Еще одна тема, с которой мне не довелось столкнуться лично, — симпатическая беременность. Я даже готова признать, что была довольно эгоцентричной беременной. Фраза «мы беременны» действовала на меня как красная тряпка на быка. *Мы* совсем не беременны. *Я* беременна. *Я* устала, *меня* тошнит, и *я* толстая. *Я* больше не могу нормально передвигаться. И это *я* произвожу на свет этот росток. После этого *мы* будем возиться с ним, но до тех пор беременность — это *мое*. К счастью, мне никогда не приходилось спорить по этому поводу. Но иногда бывает и по-другому, потому что симпатическая беременность действительно существует. Это понятие неизменно вызывает у меня смех и звучит оно

странновато, но такое явление довольно широко распространено. Официально это называется синдромом кувады, и согласно исследованиям, в зависимости от региона проживания, его испытывают от 11 до 97 % мужчин, чья партнерша беременна. Цифры разнятся, потому что многие мужчины, подверженные этому синдрому, боятся говорить о нем, опасаясь, что их не воспримут всерьез. Поэтому они часто скрывают симптомы. Они возникают в основном в первом и последнем триместре беременности партнерши и исчезают почти сразу после рождения ребенка.

Синдром кувады не является официальным заболеванием и не входит в классификацию психических расстройств. Исходя из того, что о нем известно на данный момент, он представляется психосоматическим нарушением. Это совокупность жалоб на физические симптомы, которые имеют психологическую причину. Это бессознательный процесс. Жалобы возникают внезапно, и сами мужчины не могут их объяснить. Поскольку симптомы очень разнообразны и довольно универсальны, по ним трудно провести полноценное исследование. Как бы странно и, возможно, смешно ни звучал термин «симпатическая беременность», нельзя отрицать, что крайне

Чаще всего синдром кувады сопровождается следующими физическими проявлениями: изменение аппетита, зубная боль, тошнота, изжога, вздутие живота, увеличение веса, боли в животе и спине. Зачастую они сочетаются с симптомами психологического характера, такими как депрессия, тревога, бессонница, нервозность, беспокойство и снижение либидо.

неприятно просто жить с ее проявлениями и не иметь возможности с кем-нибудь их обсудить.

Было проведено мало исследований возможных физиологических объяснений синдрома кувады. Имеющиеся научные изыскания далеки от оптимальных, но предполагают возможную связь между симптомами синдрома и гормональными изменениями у мужчин во время беременности партнерши. Таким образом, возможно, природа готовит мужчин к отцовству. Поскольку синдром кувады встречается в случае 11–97% беременностей, остается надеяться, что это табу когда-нибудь будет снято, а мужчины станут охотнее признаваться в том, что испытывают его симптомы, чтобы можно было провести более тщательное исследование происхождения этого странного, но увлекательного явления. Не помогает и то, что в психоанализе, например, выдвигаются довольно субъективные и уничижительные объяснения синдрома кувады: зависть к репродуктивным способностям женщины, глубоко укоренившееся желание самому пережить беременность, соперничество с нерожденным ребенком, потому что он будет требовать внимания матери... Эти объяснения не поддаются научной оценке, и, более того, они основаны на крайне субъективных исследованиях конкретных случаев.

1.4. Влияние музыки на развитие плода

Я родилась в музыкальной семье и поэтому могу относиться предвзято, но, по моему мнению, ни один ребенок не должен расти без музыки. Поэтому я сама немного экспериментировала во время беременности. Этому нет научных доказательств, я лишь опираюсь на

собственный эксперимент с участием двух испытуемых. Другими словами, я использовала обоих своих детей в качестве подопытных кроликов. Однажды во время беременности старшим сыном Кристианом я решила прикладывать к животу наушники и каждый день по нескольку раз слушать песню Three Little Birds Боба Марли. Так я продолжала делать до самого его рождения. Кристиан был самым спокойным ребенком на свете, но в тех редких случаях, когда у него портилось настроение, его всегда успокаивала одна песня — Three Little Birds. Едва услышав ее, он поворачивал голову в сторону источника музыки, его лицо сияло от радости, расплывшись в улыбке от уха до уха. Это открытие показалось мне настолько интересным, что я решила повторить эксперимент во время второй беременности. В этот раз я была чуть менее предана делу и надевала наушники не каждый день, но поездки на автомобиле в этот период были веселее, если мы слушали пару песен. Сначала я думала, что этот эксперимент провалился, потому что младший сын, Макс, как мне казалось, не реагировал на большинство песен. Но однажды, когда он был очень расстроен, я включила песню, которую до этого еще не пробовала, он вдруг затих и расслабился всем телом. И так получилось, что Fix You группы Naturally 7 (кавер-версия песни Coldplay) стала «его» песней.

Я попыталась найти статьи, которые могли бы дать этому объяснение, но, насколько я поняла, о связи между музыкой, которую вы слушаете во время беременности, и использованием этих песен для успокоения ребенка ничего не известно. Возможно, дети вспоминают те времена, когда они впервые слышали эти песни, находясь в утробе матери, где они чувствовали себя в полной безопасности. Звучит логично, но я не смогла найти этому

никаких доказательств. Однако есть и другие исследования о влиянии музыки на еще не родившихся детей. Корейские исследователи, например, изучали влияние музыки и «шума» на развитие мозга крысиных эмбрионов. Половина группы беременных крыс ежедневно в течение часа подвергалась воздействию успокаивающей музыки громкостью 65 децибел. Другая половина подвергалась воздействию шума громкостью 95 децибел каждый день в течение часа (да, это довольно печально, но скоро станет и того хуже). После рождения крысят оставляли с матерями до 21-го дня жизни, а затем их тела вскрывали и препарировали мозг (вот что я имела в виду). Это исследование показало, что воздействие музыки привело к усилению нейрогенеза в определенных областях мозга крысят. Нейрогенез — это процесс производства клеток мозга, один из самых важных для нормального развития плода. Таким образом, усиление нейрогенеза означает, что в мозге производится больше клеток, а это логичным образом положительно сказывается на его последующем функционировании. Воздействие шума, напротив, приводило к снижению нейрогенеза. Таким образом, это исследование позволяет предположить, что воздействие музыки может оказывать положительное влияние на развитие мозга. Естественно, у крыс. Результаты исследований на животных не всегда можно один в один переносить на людей, поэтому я с некоторой осторожностью отношусь к слишком категоричным выводам. Влияние музыки на развитие ребенка также изучалось на беременных женщинах. Конечно, методы в этот раз несколько отличались от вышеупомянутого эксперимента. Так, например, одну группу женщин просили слушать определенную музыкальную запись (в наушниках) в течение часа каждый день, а контрольную группу подвергали воздействию

Годдард Марсия

МОЗГ В СТАДИИ РАЗРАБОТКИ

Загадки нейробиологии:

все, что мы знаем и не знаем о развитии мозга

Ответственный редактор *А. Ратькина*

Научный редактор *Е. Цфасман*

Художественный редактор *О. Жукова*

Технический редактор *М. Караматозян*

Корректор *М. Топеха*

Верстка *Л. Харченко*

Подписано в печать / Баспаға қол қойылды 01.07.2026.

Формат 60×88¹/₁₆. Гарнитура «Charter». Бумага офсетная.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,76. Тираж 2000 экз.

W-BNI-43290-01-R. Заказ №

Изготовитель:	Өндіруші:
ООО «Издательство АЗБУКА» –	«АЗБУКА Баспасы» ЖШҚ –
обладатель товарного знака КоЛибри	КоЛибри тауар белгісінің иесі
115093, Москва, вн. тер. г.	115093, Мәскеу, қ. іш. аум.
муниципальный округ Даниловский,	Даниловский муниципалдық округі,
пер. Партийный, д. 1, к. 25	Партийный т.ш., 1-үй, к. 25
Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19	Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19
E-mail: sales@atticus-group.ru	Эл. поштасы: sales@atticus-group.ru
Филиал ООО «Издательство АЗБУКА»	Санкт-Петербург қаласындағы
в г. Санкт-Петербурге	«АЗБУКА Баспасы» ЖШҚ филиалы
195112, Санкт-Петербург,	195112, Санкт-Петербург,
Малоохтинский пр-т, д. 68,	Мало-Охтинский даңғылы, 68 ғимарат,
БЦ «Регул», 2-й этаж	Регул бизнес орталығы, 2-қабат
Тел. (812) 327-04-55	Тел. (812) 327-04-55
E-mail: trade@azbooka.spb.ru	Эл. поштасы: trade@azbooka.spb.ru
www.azbooka.ru; www.atticus-group.ru	www.azbooka.ru; www.atticus-group.ru
Отпечатано в России.	Ресейде басып шығарылған.

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ
о техническом регулировании можно получить по адресу:
<https://certification.atticus-group.ru/>.

Техникалық реттеу туралы РФ заңнамасына сай басылымның сәйкестігін
растау туралы мәліметтерді мына адрес бойынша алуға болады:
<https://certification.atticus-group.ru/>.

Знак информационной продукции
(Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г.)
Ақпараттық өнім белгісі (29.12.2010 ж. № 436-ФЗ федералдық заң)

