
НЕЙРОПСИХОЛОГИЯ NEUROSCIENCES

Проблема развития произвольной регуляции у детей в современной западной психологии

Савина Е.А.,

*доктор психологических наук, профессор, кафедра последипломного психологического образования,
университет Джеймса Мэдисона, США, кафедра общей и возрастной психологии,
Орловский государственный университет, Орел, Россия,
savinaea@jmu.edu*

В данной статье раскрываются основные подходы к исследованию развития произвольной регуляции у детей в современной западной психологии. В ней обсуждаются нейрокогнитивные процессы, обеспечивающие произвольную регуляцию, включая торможение, рабочую память и исполнительное внимание. Читатели ознакомятся с парадигмами и методами исследования произвольной регуляции такими, как тест Струпа, остановки сигнала, фланкер-тест и тесты отсроченного удовлетворения потребностей. В статье подробно рассмотрена траектория развития произвольной регуляции в детстве и значение произвольной регуляции для психического здоровья детей, их социально-эмоционального развития и успеха в школе.

Ключевые слова: произвольная регуляция, торможение, рабочая память, исполнительное внимание.

Для цитаты:

Савина Е.А. Проблема развития произвольной регуляции у детей в современной западной психологии [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2015. Том 4. № 4. С. 45—54. doi: 10.17759/jmfp.2015040407

For citation:

Savina E.A. The problem of the development of voluntary self-regulation in children in contemporary Western psychology [Elektronnyy resurs]. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 2015, vol. 4, no. 4, pp. 45—54. doi: 10.17759/jmfp.2015040407 (In Russ., Abstr. in Engl.).

Можно без преувеличения сказать, что в последние 15—20 лет проблема произвольной регуляции стала одной из важных тем в современной западной детской, педагогической и клинической психологии и когнитивной нейропсихологии. Развитие произвольной регуляции представляет собой важный аспект социализации ребенка, и знание того, как развивается произвольная регуляция, является существенным для понимания как нормального, так и аномального развития [37]. Мало того, хорошая способность к произвольной регуляции является залогом жизненного успеха человека и его психического здоровья, тем самым способствуя сохранению и умножению социального капитала общества [1].

В данной статье я остановлюсь на обсуждении основных подходов к произвольной регуляции и ее измерению, существующих в современной западной психологии; я проанализирую возрастную траекторию произвольной регуляции, а также значение произвольной регуляции в социальном развитии ребенка, его психическом здоровье и освоении учебными навыками. Основной акцент здесь будет сделан на обсуждении процессов торможения, рабочей памяти и произвольного внимания и их роли в произвольной регуляции. Сразу отмечу, что в зарубежной психологии используется термин «саморегуляция» («self-regulation») для обозначения процессов, в российской психологии традиционно описываемых как «произ-

вольная регуляция». В этой статье я буду использовать термин «произвольная регуляция», чтобы избежать терминологической путаницы.

Теоретические подходы к изучению произвольной регуляции

Найти емкое и однозначное определение произвольной регуляции не просто ввиду сложности этого явления и разнообразия методологических подходов его изучению.

Произвольная регуляция определяется как способность произвольно приспосабливать поведение к требованиям ситуации, то есть инициировать, тормозить или изменять вербальные или моторные акты поведения [39]. Это «внутренне направляемая способность регулировать аффект, внимание и поведение, которая нужна, чтобы эффективно реагировать как на внутренние, так и внешние требования» [40, с. 54—55]. Произвольная регуляция — это способность «инициировать или прекращать деятельность в соответствии с требованиями ситуации; модулировать интенсивность, частоту и продолжительность вербальных и моторных действий в социальных и образовательных ситуациях; задерживать действие относительно желаемого объекта или генерировать социально одобряемое поведение в отсутствие внешнего контроля» [27, с. 199—200]. Произвольная регуляция включает осознание социально принятых стандартов поведения и действие в

соответствии с ними. Далее она предполагает временную организацию поведения, так как позволяет затормозить или отсрочить непосредственное поведение ради более долгосрочной цели [5]. Произвольная регуляция обеспечивается внутренними репрезентациями, включая образы прошлых или будущих событий, речь, эмоции, цели и потребности [5; 14]; и *требует интеграции физиологических, эмоциональных процессов и процессов внимания* [9].

Таким образом, в определениях произвольной регуляции отмечается ее адаптивный характер (изменение поведения в соответствии с требованиями ситуации); указывается на процессы, подвергающиеся регуляции (моторное и речевое поведение, эмоции и внимание); отмечается характер изменения поведения (торможение, модуляция или инициация); и подчеркивается опосредующая роль образных и вербальных репрезентаций.

Произвольная регуляция как исполнительные функции

В когнитивной нейропсихологии произвольная регуляция определяется как исполнительные («executive») функции, которые представлены набором взаимосвязанных процессов, осуществляющих контроль и организацию целенаправленных когнитивных, эмоциональных и поведенческих реакций [18]. Для российского читателя термин «исполнительные» может ассоциироваться с исполнительным компонентом деятельности в теориях А.В. Запорожца и П.Я. Гальперина. Однако, исполнительные функции в понимании западной психологии соответствуют как исполнительному, так и ориентировочному компоненту деятельности. Выделяют два класса исполнительных функций: горячие и холодные [3]. Так называемые «холодные» функции обеспечивают когнитивный контроль и действуют в эмоционально нейтральных ситуациях. «Горячие» же функции обеспечивают контроль поведения в аффективно и мотивационно заряженных ситуациях, например, когда требуется задержать желание получить привлекательный объект.

Так как исполнительные функции представлены многими процессами (внимание, рабочая память, торможение, планирование), то возникает вопрос о том, являются ли эти функции унитарными, то есть имеющими под собой некую общую способность, или же они представляют собой набор достаточно независимых друг от друга способностей. Для ответа на этот вопрос исследователи, как правило, используют факторный анализ. Так, М. Усай с коллегами [28] выявила двухфакторную организацию исполнительных функций у детей 5—6 лет, где первый фактор представлен процессами торможения, а второй — процессами рабочей памяти и произвольного переключения внимания. С. Денам с коллегами [15] выявила латентную структуру произвольной регуляции у детей 3—4-х лет, состоящую из трех факторов: послушание, когнитивный контроль («холодные» функции) и аффективно-эмоциональный контроль («горячие» функции). Было показано, что два последних фактора являются значи-

мыми для прогнозирования способности ребенка к обучению и его социальной компетенции.

Психобиологическое направление в исследовании произвольной регуляции

Начало этому направлению было положено психобиологической моделью личности Д. Грея [19], который выделил две биологически обусловленные системы саморегуляции, ведущие либо к активации, либо к торможению поведения. Система активации поведения побуждает к действию приближения в ответ на стимулы, связанные с вознаграждением, и к активному избеганию, когда вознаграждение отсутствует или существует опасность наказания. Система торможения поведения ведет к задержке реакции, когда существует опасность наказания или когда ситуация обладает высокой степенью новизны. Эти идеи Д. Грея положили основу для изучения саморегуляции, обусловленной темпераментом.

Темперамент в западной психологии определяется как биологически обусловленные индивидуальные различия в реактивности и саморегуляции [41]. Исследователи детского темперамента выделили саморегуляцию реактивного (непроизвольного) и произвольного типа. Так, Д. Каган с коллегами [23] на основе наблюдений за поведением маленьких детей обнаружили, что некоторые дети склонны к реактивному торможению, то есть проявляют нерешительность и застенчивость в ответ на незнакомых людей или избегают трудные задания, которые потенциально могут вызвать тревогу. Данный тип непроизвольного торможения был назван социальным.

Другая группа исследователей под руководством М. Ротбарт [21] разработала опросник детского темперамента для родителей. Далее они подвергли данные опроса родителей факторному анализу, в результате которого были получены три фактора. Первый фактор, «экстраверсия и позитивная эмоциональность», соответствует системе активации поведения Д. Грея. Второй фактор, «негативная эмоциональность», включает такие поведенческие тенденции, как боязливость, тревожность, склонность к фрустрации и гневу; этот фактор соответствует системе торможения поведения Д. Грея. Третий фактор, «произвольный контроль» («effortful control»), включает способность к произвольному торможению, предпочтение стимуляции низкой интенсивности, способность к концентрации и переключению внимания и чувствительность к небольшим изменениям во внешней среде [21].

Взаимодействие непроизвольных и произвольных систем регуляции поведения во многом определяет то, как ребенок будет осваивать способность к произвольной саморегуляции. Например, реактивное и произвольное торможение оба ведут к задержке реакции; следовательно, так называемые «тормозимые» дети легче усваивают произвольную регуляцию [42]. В то же время более выраженная тенденция к активации поведения может затруднить развитие произ-

вольной регуляции и ослабить действие произвольного торможения.

Нейрокогнитивные процессы, обеспечивающие произвольную регуляцию

Исследователи рассматривают процесс торможения, исполнительное (произвольное) внимание и рабочую память в числе основных нейрокогнитивных процессов, обеспечивающих произвольную регуляцию поведения [5]. Остановимся на этих процессах подробнее.

Процесс торможения — это способность подавлять реакции, не отвечающие ситуации или инструкции [41]. Торможение дает субъекту короткий временной промежуток, позволяющий подготовить более эффективное действие или реакцию [5]. Согласно Р. Баркли [5], торможение может происходить в трех формах: (1) торможение доминантного действия, которое было подкреплено прошлым опытом и стало привычным для индивида; (2) остановка текущего действия, когда оно является неверным или неэффективным; в этом случае торможение тесно связано с рабочей памятью, так как для того, чтобы планировать и мониторить действие, нужна информация о непосредственном прошлом опыте; и (3) контроль интерференции, который защищает содержание сознания от внешних и внутренних отвлечений.

Д. Нигг [37] полагает, что контроль интерференции важен как для контроля моторного поведения, так и для защиты рабочей памяти. Контроль *моторной интерференции* включает торможение реакции на отвлечения, которые могут помешать выполнению основного задания. Контроль *когнитивной интерференции* включает торможение мыслей или образов, мешающих концентрации на выполнении задания. Когнитивная интерференция непосредственно связан с рабочей памятью.

Еще один вид торможения связан с задержкой поведения, направленного на немедленное удовлетворение потребности («delayed gratification»), то есть со способностью ждать, когда желанный объект или деятельность будут доступны [34].

Теперь я остановлюсь на понятии рабочая память. Рабочая память определяется как способность сохранять и манипулировать информацией, сохраняя при этом устойчивость внимания [4]. Согласно А. Бэддли [4] рабочая память состоит из трех блоков: блока кратковременного хранения вербального материала (он называется «фонологическая петля»), блока кратковременного хранения образного материала («визуально-пространственный блокнот») и центрального исполнительного блока. Для произвольной регуляции важен именно исполнительный блок, в функцию которого вменяется контроль внимания, а точнее, контроль интерференции и распределение умственных ресурсов [4; 12].

С точки зрения Р. Энгл [12] индивидуальные различия в рабочей памяти обусловлены не ее объемом, а именно способностью концентрировать внимание на

задании и тормозить стимулы, не относящиеся к выполнению задания (т.е. помехоустойчивость). В своей двухфакторной теории когнитивного контроля Р. Энгл и М. Кейн [13] постулируют, что рабочая память выполняет двойную функцию: во-первых, она позволяет удержать в поле внимания/сознания цель действия, а во-вторых, обеспечивает контроль интерференции. В своих исследованиях со взрослыми они показали, что те испытуемые, которые показали высокие баллы по рабочей памяти, также показали высокие баллы по контролю интерференции. На тесную связь внимания и рабочей памяти указывают и исследования с детьми. Например, показано, что дети семи лет могут выполнять задания на внимание также успешно, как и взрослые, если задания не перегружают их рабочую память [44].

Теперь рассмотрим процесс внимания и его роль в произвольной регуляции. Нейрокогнитивная модель внимания, разработанная М. Познером [43], постулирует наличие трех систем внимания: первая система отвечает за состояние бдительности («alerting network»); вторая — за ориентировку в окружении («orienting network») и третья, которая называется системой исполнительного внимания («executive attention»), задействуется, когда присутствует конфликт стимулов, то есть когда два или более стимулов «соревнуются» за умственные ресурсы. Было показано, что три системы внимания, хотя и взаимодействуют между собой, относительно независимы друг от друга и опосредуются работой разных структур головного мозга. Более того, эти системы внимания развиваются в разное время и с разной скоростью. Так, системы, связанные с бдительностью и ориентировкой, созревают в младенческом и раннем возрасте, хотя продолжают развиваться и в позднем детстве. Система же исполнительного внимания зарождается в конце первого года жизни и продолжает развиваться в детстве и подростковом возрасте. Наиболее активным возрастом для развития исполнительного внимания считается дошкольный возраст [43].

Таким образом, несложно заметить, что процессы торможения, рабочей памяти и исполнительного внимания во многом пересекаются по своим функциям. Можно предположить, что существует некий общий нейрокогнитивный механизм, лежащий в основе этих процессов, который разные авторы называют либо вниманием, либо рабочей памятью или торможением. Кроме того, не существует согласия о том, какой же процесс является первичным. С точки зрения Р. Баркли [5], торможение первично, так как оно обеспечивает кратковременную остановку в психической деятельности, позволяющую осуществиться другим процессам (например, рабочей памяти). С точки зрения Р. Энгл и М. Кейн [13], рабочая память важна для инициации торможения. В теории же М. Познера [43] ведущая роль отводится исполнительному вниманию, в функцию которого входит обеспечение помехоустойчивости, то есть торможение нерелевантной информации.

Подходы к измерению произвольной регуляции

Существует несколько основных парадигм изучения произвольной регуляции. Так называемая парадигма конфликтующих стимулов направлена на исследование контроля интерференции [37]. Суть заданий в данной парадигме состоит в требовании от испытуемого реагировать на субдоминантный стимул и тормозить реакцию на доминантный стимул. В известном тесте Струпа, который, собственно, и положил начало данной парадигме, испытуемым предлагаются слова, обозначающие разные цвета, при этом цвет шрифта не соответствует цвету, обозначенному словом [37]. Например, слово «голубой» написано красным цветом. Испытуемому предлагается назвать цвета шрифта, которыми написаны слова. Таким образом, испытуемый должен затормозить чтение слова (например, «голубой») и назвать цвет, которым написано слово (например, «красный»).

Ш. Герштадт с коллегами [17] применили парадигму конфликтующих стимулов к детскому возрасту и разработали тест «День-ночь». Он заключается в следующем: ребенку предлагаются картинки с изображением луны и солнца и просят сказать «день», когда предьявляется картинка с луной и сказать «ночь», когда предьявляется картинка с солнцем. Другими словами, ребенок должен затормозить доминантный ответ (назвать то, что нарисовано на картинке) и дать субдоминантный ответ. Существуют другие вариации этого теста. В качестве примера назову тест «Снег и трава», в котором от ребенка требуется сказать «снег», когда предьявляется картинка с травой и сказать «трава», когда предьявляется картинка со снегом [10]. Другие варианты включают выполнение действия по инструкции, исходящей из одного источника (делай то, что медвежонок просит тебя делать), и тормозить действия по инструкции из другого источника (не делай то, что говорит слон) [22].

Другая парадигма, которая используется в исследовании торможения, называется парадигмой «остановки сигнала» [31]. Испытуемому предлагается нажимать как можно быстрее на определенные клавиши компьютерной клавиатуры в ответ на определенные буквы на экране. Однако в 25% случаев дается сигнал, на который испытуемый не должен нажимать клавишу, то есть он должен затормозить уже подготовленную для выполнения реакцию. В отличие от теста Струпа, в котором испытуемый должен затормозить интерферирующий стимул и дать ответ, заданный инструкцией, в тестах на «остановку сигнала» субъект должен, наоборот, затормозить ответ, заданный инструкцией [37].

Для измерения способности модулировать моторное или вербальное поведение используются простые задания, в которых ребенка просят в обычном для него темпе нарисовать линию определенной длины или пройти определенную дистанцию [2]. Далее ребенка просят нарисовать ту же самую линию или пройти ту же самую дистанцию как можно медленнее. Разница

во времени, затраченном на выполнение этих заданий в обычном и замедленном темпе, является показателем способности модулировать (тормозить) поведение.

Исполнительное внимание часто изучается с помощью, так называемого, компьютеризированного фланкер-теста Эриксона [46]. В этом тесте стимул-мишень (стрелка, показывающая в определенном направлении) окружен другим стимулами (также стрелками), которые либо конгруэнтны стимулу-мишени (показывают том же направлении), либо неконгруэнтны ему (показывают в другом направлении). От испытуемого требуется нажимать на клавишу компьютера, соответствующую направлению стимула-мишени и игнорировать окружающие стимулы, что несложно сделать в конгруэнтных условиях. Однако задача усложняется в неконгруэнтных условиях, которые требуют исполнительного внимания, то есть торможения нерелевантной информации.

Для исследования торможения и переключения внимания используются так называемые «сортировочные» задания [45]. В этих заданиях ребенку предлагается сортировать картинки по одному признаку (скажем, цвету), а затем сортировать те же самые картинки по другому признаку (например, классу «транспорт» или «животные»). Например, картинка с красным зайцем классифицируется вначале по цвету, а позже — как животное.

Наконец, чтобы изучать отсроченное удовлетворение потребностей, используется классический тест У. Мишел и его модификации [3]. Классический вариант теста заключается в том, что ребенку предлагается сделать выбор между немедленным получением меньшего количества предметов (монеток, стикеров, конфет и пр.) и получением большего количества предметов позже. Существуют различные варианты этого теста. Например, в присутствии ребенка исследователь разворачивает подарок, и ребенка просят не смотреть на этот подарок, при этом измеряя время, в течении которого ребенок способен задержать желание на него взглянуть [26].

Развитие произвольной регуляции в детстве

К. Копп [27] предложила выделять несколько стадий в развитии произвольной регуляции в детстве, которые я рассмотрю в свете как идей самой Копп, так и более поздних исследований.

Первая стадия, которая длится от рождения до 2—3 месяцев, называется стадией нейрофизиологической модуляции [27]. На этой стадии перед младенцем стоит задача регуляции уровня возбуждения и защиты от избыточной стимуляции. *В неонатальный период целью регуляции является сохранение физиологического равновесия, что проявляется* в координации сна и бодрствования и регуляции сердечного ритма [16]. К трехмесячному возрасту младенцы уже имеют более определенный цикл бодрствования и сна и начинают более активно взаимодействовать с окружением.

Вторая стадия, названная стадией сенсомоторной регуляции, длится в среднем от 3 до 9—12 месяцев [27].

На этой стадии младенцы постепенно развивают моторное поведение и учатся координировать свои действия с физическими свойствами предметов. Взаимодействие с предметами помогает младенцу отделить свои действия от предметов и от действий других людей, что создает основу для развития самоконтроля. В первый год жизни происходит развитие способности регулировать эмоции, в которой центральную роль играет ориентировочная система внимания [42]. Именно ориентировочное внимание позволяет младенцу избегать эмоционально насыщенные ситуации посредством отворачивания головы или глаз от пугающего или неприятного объекта. Показано, что младенцы, которые способны на более продолжительную ориентировку, отличаются более положительным аффектом [43]. Более того, предполагается, что ориентировочная система внимания служит основой для развития исполнительного внимания.

Третья стадия, которая длится в среднем от 9—12 месяцев до 2-х лет, называется стадией контроля [27]. Произвольный контроль возникает в конце первого года жизни и регулирует более реактивные аспекты поведения, связанные с темпераментом [41]. На втором году жизни происходят важные изменения во внимании, связанные с развитием коры переднего мозга [16]. В этом возрасте впервые зарождаются две формы контроля: первая проявляется в послушании, то есть следовании требованиям взрослого, а вторая — инициируется самим ребенком и заключается в том, что ребенок начинает тормозить свои действия на основе представлений памяти о запретах относительно каких-либо действий. Когда дети начинают ходить, родители начинают регулировать их активность и предъявлять определенные требования к их поведению. Это создает важный контекст для развития произвольной регуляции, так как ребенок начинает учиться вести себя в соответствии с родительскими требованиями.

На основе анализа многочисленных эмпирических исследований Р. Фелдман [16] предложила возрастной иерархически-интегративный подход к развитию произвольной регуляции в раннем детстве, согласно которому регуляция физиологических процессов, эмоций и внимания надстраиваются друг на друге таким образом, что физиологическая саморегуляция поддерживает возникновение более сложных форм когнитивного контроля. Например, показано, что регуляция цикла сна и пробуждения новорожденного предсказывает более позднюю регуляцию эмоций и внимания в младенческом возрасте, а регуляция эмоций в младенчестве предсказывает регуляцию внимания в 1 и 2 года и послушание в 18 месяцев [16].

Возрастной иерархически-интегративный подход имеет психофизиологическое основание, так как известно, что три системы мозга вовлечены в саморегуляцию: задний мозг, лимбическая система и префронтальная зона коры головного мозга [17]. Данный подход к саморегуляции предполагает, что даже небольшие проблемы на более низких уровнях саморегуляции приводят к трудностям саморегуляции на более высоких уровнях.

Четвертая стадия развития произвольной регуляции обозначена С. Копп как стадия самоконтроля и перехода от самоконтроля к саморегуляции [27]. Эта стадия начинается, как правило, со 2-го года жизни и старше. На данной стадии дети обладают более развитой способностью тормозить нежелательное поведение в ответ на требования взрослого. В то время как самоконтроль отличается ограниченной гибкостью и основан на следовании требованиям взрослых, саморегуляция обладает более широкими адаптивными возможностями [27]. Развитие репрезентативных способностей, включая речь, способствует развитию произвольной регуляции, так как внутренние репрезентации позволяют удержать образец желаемого поведения.

К дошкольному возрасту происходят значительные изменения в произвольной регуляции, которые связаны с развитием у ребенка системы Я, модели психического и усвоением культурных и моральных норм [8; 10; 25; 27]. В возрасте 4—5 лет дети активно развивают послушание, способность тормозить свое поведение и отсрочивать удовлетворение своих потребностей. К 6-ти годам у детей развивается способность к подлинной произвольной регуляции [8]. Способность затормаживать доминантную реакцию значительно улучшается к пяти годам, о чем говорят исследования, которые я проанализирую более подробно.

Так, Д. Мастерс и К. Бингер [33] просили детей прекратить играть с привлекательной игрушкой и обнаружили, что способность торможения поведения улучшается между 2 и 4 годами. В другом исследовании Г. Кочанска и ее коллеги предлагали детям младшего дошкольного возраста тесты на торможение, которые требовали задержать удовлетворение потребностей (например, не смотреть на подарок, который заворачивают в бумагу), замедлить моторную активность (рисовать или двигаться как можно медленнее, говорить, как можно тише), выполнять действия по одному сигналу и затормаживать по другому сигналу [24]. Исследователи обнаружили, что способность к торможению значительно улучшается между 22 и 33 месяцами жизни ребенка, при этом девочки показали более высокие результаты, чем мальчики.

Ш. Герштадт с коллегами [17] показали, что дети младше 5 лет испытывали трудности в выполнении теста «День—ночь». Исследователи предположили, что данный факт связан со слабостью рабочей памяти младших дошкольников, то есть их неспособностью удержать правило. Например, известно, что дети 4 лет показывают значительно более низкие результаты по тестам рабочей памяти, чем дети 5—7 лет [28]. Чтобы проверить эту гипотезу, исследователи модифицировали процедуру проведения теста «День—ночь» следующим образом: детям давали картинку с абстрактным дизайном и просили называть одну картинку «ночь», а другую — «день». Было обнаружено, что даже 3-х летние дети не испытыва-

ли трудностей при выполнении этого задания. Таким образом, было показано, что трудности в выполнении тест «День—ночь» обусловлены проблемами с торможением доминантного ответа, а не проблемами рабочей памяти. Было также обнаружено, что дети моложе 4-х с половиной лет успешно выполняли это задание, если они затрачивали больше времени на подготовку своего ответа.

Сходные результаты были получены при использовании так называемого «сортировочного» задания в работах Ф. Зелазо и его коллег [45]. Было обнаружено, что трёхлетние дети, зная новое правило сортировки, продолжали пользоваться «старым» правилом, то есть демонстрировали трудности торможения моторной реакции, связанной с действием по старому правилу. Однако, дети 4—5 лет уже успешно справлялись с этим заданием. Исследователи также показали, что если правило не находилось в конфликте с предъявляемым стимулом (дети не должны были сортировать одну и ту же картинку по разным правилам), то даже дети 3—4 лет выполняли это задание достаточно хорошо. Следовательно, был сделан вывод о том, что трудности выполнения задания сортировки по разным правилам связаны не с ограничениями рабочей памяти, свойственным маленьким детям, а именно со слабой способностью тормозить доминантную реакцию. Таким образом, у детей младшего дошкольного возраста наблюдается расхождение между когнитивными и моторными процессами поведения, когда вербальное правило еще не выполняет свое регулирующей функции, а действие ребенка подчиняется непосредственному полю восприятия.

Далее было показано, что способность к моторному торможению, измеряемая тестами «остановка сигнала», активно развивается в возрасте от 4 до 6 лет и далее от 6 до 9 лет [35]. При этом мальчики выполняют эти задания хуже, чем девочки. Интересно, что дети с трудностями моторного торможения воспринимаются педагогами как невнимательные. Было также обнаружено, что *исполнительное внимание значительно улучшается между 4 и 8 годами жизни, с незначительным улучшением после 8 лет [43]. Однако время реакции в тестах на внимание продолжает улучшаться до взрослости.* В другом исследовании детей от 4 до 14 лет было показано, что слабость маленьких детей заключается в том, что они испытывают трудности с произвольным переключением внимания [11].

Важность произвольной регуляции для психического развития и здоровья ребенка

Произвольная регуляция является важной прогностической переменной для готовности детей к школе [7]. Дети с хорошей способностью торможения моторного поведения успешнее овладевают навыками чтения и математики [30; 38]. С другой стороны, дети с

низкой способностью к контролю торможения имеют более конфликтные отношения с учителями [6].

Способность затормаживать моторные реакции положительно связана с когнитивными способностями, измеряемыми тестами интеллекта [2]. Более того, дети, у которых хорошо развита способность контролировать свое поведение, обладают более высокой социальной компетентностью и имеют меньше поведенческих и эмоциональных проблем [29]. В исследовании Г. Кочански [20] и ее коллег с детьми от 2 до 4 лет способность к торможению оказалась положительно связанной со способностью следовать правилам поведения в отсутствие взрослого. Более того, младшие дошкольники, которые более успешны в торможении своих непосредственных реакций, лучше регулируют свои эмоции и имеют более высокую социальную компетентность [26]. Наконец, в лонгитюдных исследованиях У. Мишел и его коллег было обнаружено, что дошкольники, способные к отсроченному удовлетворению потребностей, в юности показали более высокие баллы по стандартизированным тестам, которые используются при приеме в университеты, а также обладали более высокой саморегуляцией и стратегиями совладания [34].

С другой стороны, ранние трудности с произвольной регуляцией способствуют появлению проблем в поведении. Например, недостаток процессов торможения, проявляющийся в импульсивности, связан с экстернализованными проблемами ребенка, включая агрессию и избыточную подвижность [41]. Недостаток же произвольной регуляции внимания связан как с экстернализованными, так и интернализованными проблемами, включая тревожность и депрессию [29]. Было также обнаружено, что у младших дошкольников произвольная регуляция и поведенческие проблемы (отмеченные их матерями) связаны нелинейным образом [41]. Так, дети с высоким самоконтролем имеют больше проблем интернализованного характера (например, тревожность), в то время как дети с низким самоконтролем продемонстрировали больше проблем экстернализованного характера, таких как агрессия и избыточная подвижность.

Заключение

В современной западной психологии изучение произвольной регуляции представляет собой перспективную и быстро развивающуюся область исследований. Значение произвольной регуляции для психического здоровья, образовательного и жизненного успеха детей трудно переоценить. Дальнейшее развитие этой научной проблемы должно идти по пути создания специальных программ, направленных на формирование произвольной регуляции у детей, а также образовательных и социальных сред, оптимальных для развития данной способности.

ЛИТЕРАТУРА

1. A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety / *Moffitt T.E. [et. al.]* // Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America. 2011. Vol. 108. № 7. P. 72693—72698. doi: 10.1073/pnas.1010076108
2. Activity level and intellectual functioning in normal preschool children / *Maccoby E.E. [et al.]* // Child Development. 1965. Vol. 36. № 3. P. 761—770. doi: 10.2307/1126921
3. Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences / *Hongwanishkul D. [et al.]* // Developmental Neuropsychology. 2005. Vol. 28. № 2. P. 617—644. doi: 10.1207/s15326942dn2802_4
4. *Baddeley A.D.* Working memory, thought and action. Oxford: Oxford University Press. 2007. 412 p.
5. *Barkley R.A.* ADHD and the nature of self-control. New York: Guilford Press. 1997. 410 p.
6. *Berry D.* Inhibitory control and teacher-child conflict: Reciprocal associations across the elementary-school years // Journal of Applied Developmental Psychology. 2012. Vol. 33. № 1. P. 66—76.
7. *Blair C.* School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry // American Psychologist. 2002. Vol. 57. № 2. P. 111—127. doi: 10.1037/0003-066X.57.2.111
8. *Bronson M.* Self-regulation in early childhood: Nature and Nurture. New York: The Guilford Press. 2000. 296 p.
9. *Calkins S.D., Fox N.A.* Self-regulatory processes in early personality development: Multilevel approach to the study of childhood social withdrawal and aggression // Development and Psychopathology. 2002. Vol. 14. № 3. P. 477—498. doi: 10.1017/s095457940200305x
10. *Carlson S.M., Mose L.J.* Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind [Электронный ресурс] // Child Development. 2001. Vol. 72. № 4. P. 1032—1053. URL: <http://www.jstor.org/stable/1132428> (дата обращения: 22.12.2015)
11. *Davidson M.C., Amso D., Anderson L.C.* Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching // Neuropsychologia. 2006. Vol. 44. № 11. P. 2037—2078. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006
12. *Engle R.W.* Working memory capacity as executive function // Current Directions in Psychological Science. 2002. Vol. 11. № 1. P. 19—23.
13. *Engle R.W., Kane M.J.* Executive attention, working memory capacity and a two-factor theory of cognitive control // The psychology of learning and motivation. Vol. 44. Advances in research and theory / Ed. B. Ross. New York: Academic Press. 2004. P. 145—199.
14. *Eslinger P.J.* Conceptualizing, describing, and measuring components of executive function: A summary // Attention, memory, and executive function / Eds. G.R. Lyon, N.A. Krasnogor. Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Co. 1996. P. 367—395.
15. Factor structure of self-regulation in preschoolers: Testing models of a field-based assessment for predicting early school readiness / *Denham S.A. [et al.]* // Journal of Experimental Child Psychology. 2012. Vol. 111. № 3. P. 386—404. doi: 10.1016/j.jecp.2011.10.002
16. *Feldman R.* The development of regulatory functions from birth to 5 years: Insights from premature infants // Child Development. 2009. Vol. 80. № 2. P. 544—561. doi: 10.1111/j.1467-8624.2009.01278.x
17. *Gerstadt C.L., Hong Y.J., Diamond A.* The relationship between cognition and action: Performance of children 3½—7 years old on a Stroop-like day-night test // Cognition. 1994. Vol. 53. № 2. P. 129—153. doi:10.1016/0010-0277(94)90068-X
18. *Gioia G.A., Isquith P.K., Guy S.C.* Assessment of executive function in children with neurological impairments // Psychological and developmental assessment / Eds. R. Simeonsson, S. Rosenthal. New York: Guilford Press. 2001. P. 317—356.
19. *Gray J.A.* Three fundamental emotional systems // The nature of emotion: Fundamental Questions / Eds. P. Ekman, R.J. Davidson. New York: Oxford University Press. 1994. P. 243—247.
20. Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization / *Kochanska G. [et al.]* // Child Development. 1996. Vol. 67. № 2. P. 490—507. doi: 10.1111/j.1467-8624.1996.tb01747.x
21. Investigation of temperament at three to seven years: The Children's Behavior Questionnaire / *Rothbart M.K. [et al.]* // Child Development. 2001. Vol. 72. № 5. P. 1394—1408. doi: 10.1111/1467-8624.00355
22. *Jones L., Rothbart M.K., Posner M.I.* Development of inhibitory control in preschool children // Developmental Science. 2003. Vol. 6. № 5. P. 498—504.
23. *Kagan J., Snidman N., Arcus D.* Childhood derivatives of high and low reactivity in infancy // Child Development. 1998. Vol. 69. № 6. P. 1483—1493. doi: 10.1111/j.1467-8624.1998.tb06171.x
24. *Kochanska G., Coy K.C., Murray K.T.* The development of self-regulation in the first years of life // Child Development. 2001. Vol. 72. № 4. P. 1091—1111. URL: <http://www.jstor.org/stable/1132431> (дата обращения: 22.12.2015)
25. *Kochanska G., Murray K., Coy K.C.* Inhibitory control as a contributor to conscience in childhood: From toddler to early school age // Child Development. 1997. Vol. 68. № 2. P. 277—263. doi: 10.1111/j.1467-8624.1997.tb01939.x
26. *Kochanska G., Murray K.T., Harlan E.T.* Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development // Developmental Psychology. 2000. Vol. 36. № 2. P. 220—232. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.36.2.220>

27. *Kopp C.B.* Antecedents of self-regulation: A developmental perspective // *Developmental Psychology*. 1982. Vol. 18. № 2. P. 199—214. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.18.2.199>
28. Latent structure of executive function in five- and six-year-old children: A longitudinal study / Usai. M C. [et al.] // *European Journal of Developmental Psychology*. 2014. Vol. 11. № 4. P. 447-462. doi: 10.1080/17405629.2013.840578
29. *Lengua L.J.* Associations among emotionality, self-regulation, adjustment problems, and positive adjustment in middle childhood // *Applied Developmental Psychology*. 2003. Vol. 24. № 5. P. 595—618. doi: 10.1016/j.appdev.2003.08.002
30. Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills / McClelland M.M. [et al.] // *Developmental Psychology*. 2007. Vol. 43. № 4. P. 947—959. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.43.4.947>
31. *Logan G.D.* On the ability to inhibit thought and action: A users' guide to the stop signal paradigm // *Inhibitory processes in attention, memory, and language* / Eds. D. Dagenbach, T.H. Carr. San Diego: Academic Press. 1994. P. 189—239.
32. *Luciana M., Nelson C.A.* The functional emergence of prefrontally guided working memory systems in four-to eight-year old children // *Neuropsychologia*. 1998. Vol. 36. № 3. P. 273—293. doi: 10.1016/S0028-3932(97)00109-7
33. *Masters J.C., Binger C.G.* Interrupting the flow of behavior: The stability and development of children's initiation and maintenance of compliant response inhibition // *Merrill-Palmer Quarterly*. 1978. Vol. 24. № 4. P. 229—242. URL: <http://www.jstor.org/stable/23083903> (дата обращения: 22.12.2015)
34. *Mischel W., Shoda Y., Peake P.K.* The nature of adolescent competencies predicted by preschool delay of gratification // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1988. Vol. 54. № 4. P. 687—696. doi: 10.1037/0022-3514.54.4.687
35. Motor response inhibition and execution in the stop-signal task: Development and relation to ADHD behaviors / Tillman G.C. [et al.] // *Child Neuropsychology*. 2008. Vol. 14. № 1. P. 42—59. doi: 10.1080/09297040701249020
36. *Murray K.T., Kochanska G.* Effortful Control: Factor Structure and Relation to Externalizing and Internalizing Behaviors // *Journal of Abnormal Child Psychology*. 2002. Vol. 30. № 5. P. 503—514.
37. *Nigg J.T.* On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy // *Psychological Bulletin*. 2000. Vol. 126. № 2. P. 220—246. doi: 10.1037/0033-2909.126.2.220
38. *Ponitz C.C. [et al.]* A structured observation of behavioral self-regulation and its contribution to kindergarten outcomes // *Developmental Psychology*. 2009. Vol.45. №3. P. 605—619. doi: 10.1037/a0015365
39. *Posner M.I., Rothbart M.K.* Developing mechanisms of self-regulation // *Development and Psychopathology*. 2000. Vol. 12. № 3, P. 427—441.
40. *Raffaelli M., Crockett L.J., Shen Y.L.* Developmental stability and change in self-regulation from childhood to adolescence // *Journal of Genetic Psychology*. 2005. Vol. 166. № 1. P. 54—75. doi: 10.3200/GNTP.166.1.54-76
41. *Rothbart M.K., Bates J.E.* Temperament // *Handbook of child psychology*. Vol 3. Social, emotional, and personality development (5th Ed.) / Eds. W. Damon, N. Eisenberg. New York: Wiley. 1998. P. 105—176.
42. *Rothbart M.K., Derryberry D.* Temperament in children // *Psychology at the turn of the millennium*. Vol. 2: Social, developmental, and clinical perspectives / Eds. C. von Hofsten, L. Bäckman. East Sussex, UK: Psychology Press. 2002. P. 17—35.
43. *Rothbart M.K., Posner M.I.* The developing brain in a multitasking world // *Developmental Review*. 2015. Vol. 35. P. 42—63. doi: 10.1016/j.dr.2014.12.006
44. Seven-year-olds allocate attention like adults unless working memory is overloaded / Cowan N. [et al.] // *Developmental Science*. 2010. Vol. 13. № 1. P. 120—133. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00864.x
45. The development of executive function in early childhood / Zelazo P.D. [et al.] // *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 2003. Vol. 68. № 3. P. 1—137. URL: <http://www.jstor.org/stable/1166202> (дата обращения: 22.12.2015).
46. Training, maturation and genetic influences on the development of executive attention / Rueda M.R. [et al.] // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2005. Vol. 102. № 41. P. 14931—12936. doi: 10.1073/pnas.050689710
47. *Tucker D.M., Derryberry D., Luu P.* Anatomy and physiology of human emotion: Vertical integration of brain stem, limbic and cortical systems // *The neuropsychology of emotion: Series in affective science* / Ed. J.C. Borod. New York: Oxford University Press. 2000. P. 56—79.

The problem of the development of voluntary self-regulation in children in contemporary Western psychology

Savina E.A.,

PhD, professor, Department of Graduate Psychology, James Madison University, USA;
Department of General and Development Psychology, Orel, Russia,
savinaea@jmu.edu

This article reviews main approaches to the development of self-regulation in children in contemporary Western psychology. It further discusses the core neurocognitive processes involved in voluntary self-regulation including inhibition, working memory, and executive attention. Readers will learn about the paradigms and methods used to measure voluntary self-regulation such as Stroop test, stop-signal and flanker tests as well as tests to measure delayed gratification. The developmental trajectory of voluntary self-regulation and the importance of self-regulation for children's mental health, socio-emotional development and school success are discussed in detail.

Keywords: voluntary regulation, inhibition, working memory, executive attention.

REFERENCES

1. A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. Moffitt T.E. [et. al.]. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 2011, vol. 108. no. 7, pp. 72693—72698. doi: 10.1073/pnas.1010076108
2. Activity level and intellectual functioning in normal preschool children. Maccoby E.E. [et al.]. *Child Development*, 1965, vol. 36, no. , pp. 761—770. doi: 10.2307/1126921
3. Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences / Hongwanishkul D. [et al.]. *Developmental Neuropsychology*, 2005, vol. 28, no. 2, pp. 617—644. doi: 10.1207/s15326942dn2802_4
4. Baddeley A.D. Working memory, thought and action. Oxford: Oxford University Press. 2007. 412 p.
5. Barkley R.A. ADHD and the nature of self-control. New York: Guilford Press. 1997. 410 p.
6. Berry D. Inhibitory control and teacher-child conflict: Reciprocal associations across the elementary-school years. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 2012, vol. 33, no. 1, pp. 66—76.
7. Blair C. School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry, *American Psychologist*, 2002, vol. 57, no. 2, pp. 111—127. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.57.2.111>
8. Bronson M. Self-regulation in early childhood: Nature and Nurture. New York: The Guilford Press. 2000. 296 p.
9. Calkins S.D., Fox N.A. Self-regulatory processes in early personality development: Multilevel approach to the study of childhood social withdrawal and aggression. *Development and Psychopathology*, 2002, vol. 14, no. 3, pp. 477—498. doi: 10.1017/s095457940200305x
10. Carlson S.M., Mose L.J. Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 2001, vol. 72. no. 4, pp. 1032—1053. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1132428> (Accessed: 22.12.2015)
11. Davidson M.C., Amso D., Anderson L.C. Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 2006, vol. 44, no. 11, pp. 2037—2078. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006
12. Engle R.W. Working memory capacity as executive function. *Current Directions in Psychological Science*, 2002, vol. 11, no. 1, pp. 19—23.
13. Engle R.W., Kane M.J. Executive attention, working memory capacity and a two-factor theory of cognitive control. *The psychology of learning and motivation*. Vol. 44. Advances in research and theory. B. Ross, ed. New York: Academic Press. 2004, pp. 145—199.
14. Eslinger P.J. Conceptualizing, describing, and measuring components of executive function: A summary. *Attention, memory, and executive function*. G.R. Lyon, N.A. Krasnogor, eds. Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Co, 1996, pp. 367—395.
15. Factor structure of self-regulation in preschoolers: Testing models of a field-based assessment for predicting early school readiness. Denham S.A. [et al.]. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2012, vol. 111, no. 3, pp. 386—404. doi:10.1016/j.jecp.2011.10.002
16. Feldman R. The development of regulatory functions from birth to 5 years: Insights from premature infants. *Child Development*, 2009, vol. 80, no. 2, pp. 544—561. doi: 10.1111/j.1467-8624.2009.01278.x
17. Gerstadt C.L., Hong Y.J., Diamond A. The relationship between cognition and action: Performance of children 3½—7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, 1994, vol. 53, no. 2, pp. 129—153. doi: 10.1016/0010-0277(94)90068-X
18. Gioia G.A., Isquith P.K., Guy S.C. Assessment of executive function in children with neurological impairments. *Psychological and developmental assessment* R. Simeonsson, S. Rosenthal, eds. New York: Guilford Press, 2001, pp. 317—356.
19. Gray J.A. Three fundamental emotional systems. *The nature of emotion: Fundamental Questions*. P. Ekman, R.J. Davidson, eds. New York: Oxford University Press, 1994, pp. 243—247.

20. Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. Kochanska G. [et al.]. *Child Development*, 1996, vol. 67, no. 2, pp. 490—507. doi: 10.1111/j.1467-8624.1996.tb01747.x
21. Investigation of temperament at three to seven years: The Children's Behavior Questionnaire. Rothbart M.K. [et al.]. *Child Development*, 2001, vol. 72, no. 5, pp. 1394—1408. doi: 10.1111/1467-8624.00355
22. Jones L., Rothbart M.K., Posner M.I. Development of inhibitory control in preschool children. *Developmental Science*, 2003, vol. 6, no. 5, pp. 498—504.
23. Kagan J., Snidman N., Arcus D. Childhood derivatives of high and low reactivity in infancy. *Child Development*, 1998, vol. 69, no. 6, pp. 1483—1493. doi: 10.1111/j.1467-8624.1998.tb06171.x
24. Kochanska G., Coy K.C., Murray K.T. The development of self-regulation in the first years of life. *Child Development*, 2001, vol. 72, no. 4, pp. 1091—1111. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1132431> (Accessed 22.12.2015)
25. Kochanska G., Murray K., Coy K.C. Inhibitory control as a contributor to conscience in childhood: From toddler to early school age. *Child Development*, 1997, vol. 68, no. 2, pp. 277—263. doi: 10.1111/j.1467-8624.1997.tb01939.x
26. Kochanska G., Murray K.T., Harlan E.T. Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology*, 2000, vol. 36, no. 2, pp. 220—232. doi: 10.1037/0012-1649.36.2.220
27. Kopp C.B. Antecedents of self-regulation: A developmental perspective. *Developmental Psychology*, 1982, vol. 18, no. 2, pp. 199—214. doi: 10.1037/0012-1649.18.2.199
28. Latent structure of executive function in five- and six-year-old children: A longitudinal study / Usai. M C. [et al.]. *European Journal of Developmental Psychology*, 2014, vol. 11, no. 4, pp. 447—462. doi: 10.1080/17405629.2013.840578
29. Lengua L.J. Associations among emotionality, self-regulation, adjustment problems, and positive adjustment in middle childhood. *Applied Developmental Psychology*, 2003, vol. 24, no. 5, pp. 595—618. doi:10.1016/j.appdev.2003.08.002
30. Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills / McClelland M.M. [et al.]. *Developmental Psychology*, 2007, vol. 43, no. 4, pp. 947—959. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.43.4.947>
31. Logan G.D. On the ability to inhibit thought and action: A users' guide to the stop signal paradigm. *Inhibitory processes in attention, memory, and language*. D. Dagenbach, T.H. Carr, eds. San Diego: Academic Press, 1994, pp. 189—239.
32. Luciana M., Nelson C.A. The functional emergence of prefrontally guided working memory systems in four-to eight-year old children. *Neuropsychologia*, 1998, vol. 36, no. 3, pp. 273—293. doi:10.1016/S0028-3932(97)00109-7
33. Masters J.C., Binger C.G. Interrupting the flow of behavior: The stability and development of children's initiation and maintenance of compliant response inhibition. *Merrill-Palmer Quarterly*, 1978, vol. 24, no. 4, pp. 229—242. Available at: <http://www.jstor.org/stable/23083903> (Accessed 22.12.2015)
34. Mischel W., Shoda Y., Peake P.K. The nature of adolescent competencies predicted by preschool delay of gratification. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1988, vol. 54, no. 4, pp. 687—696. doi: 10.1037/0022-3514.54.4.687
35. Motor response inhibition and execution in the stop-signal task: Development and relation to ADHD behaviors. Tillman G.C. [et al.]. *Child Neuropsychology*, 2008, vol. 14, no. 1, pp. 42—59. doi: 10.1080/09297040701249020
36. Murray K.T., Kochanska G. Effortful Control: Factor Structure and Relation to Externalizing and Internalizing Behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 2002, vol. 30, no. 5, pp. 503—514.
37. Nigg J.T. On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 2000, vol. 126, no. 2, pp. 220—246. doi: 10.1037/0033-2909.126.2.220
38. Ponitz C.C. [et al.] A structured observation of behavioral self-regulation and its contribution to kindergarten outcomes. *Developmental Psychology*, 2009, vol. 45, no. 3, pp. 605—619. doi: 10.1037/a0015365
39. Posner M.I., Rothbart M.K. Developing mechanisms of self-regulation. *Development and Psychopathology*, 2000, vol. 12, no. 3, pp. 427—441.
40. Raffaelli M., Crockett L.J., Shen Y.L. Developmental stability and change in self-regulation from childhood to adolescence. *Journal of Genetic Psychology*, 2005, vol. 166, no. 1, pp. 54—75. doi: 10.3200/GNTP.166.1.54-76
41. Rothbart M.K., Bates J.E. Temperament. *Handbook of child psychology. Vol 3. Social, emotional, and personality development*. W. Damon, N. Eisenberg, ed. New York: Wiley, 1998, pp. 105—176.
42. Rothbart M.K., Derryberry D. Temperament in children. *Psychology at the turn of the millennium*. Vol. 2. Social, developmental, and clinical perspectives. C. von Hofsten, L. Bäckman, eds. East Sussex, UK: Psychology Press, 2002, pp. 17—35.
43. Rothbart M.K., Posner, M.I. The developing brain in a multitasking world. *Developmental Review*, 2015, vol. 35, pp. 42—63. doi:10.1016/j.dr.2014.12.006
44. Seven-year-olds allocate attention like adults unless working memory is overloaded. Cowan N. [et al.]. *Developmental Science*, 2010, vol. 13, no. 1, pp. 120—133. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00864.x
45. The development of executive function in early childhood. Zelazo P.D. [et al.]. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 2003, vol. 68, no. 3, pp. 1—137. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1166202> (Accessed 22.12.2015).
46. Training, maturation and genetic influences on the development of executive attention. Rueda M.R. [et al.]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2005, vol. 102, no. 41, pp. 14931—12936. doi: 10.1073/pnas.050689710
47. Tucker D.M., Derryberry D., Luu P. Anatomy and physiology of human emotion: Vertical integration of brain stem, limbic and cortical systems. *The neuropsychology of emotion: Series in affective science*. J.C. Borod, ed. New York: Oxford University Press, 2000, pp. 56—79.