

А. Д. Наследов
С. А. Мирошников
Л. О. Ткачева
О. В. Защирина

2019

**Психодиагностика риска
задержки психического развития
детей дошкольного возраста**

Монография



УДК 159.92:159.96:159.97
ББК 88
Н 314

Монография рекомендована к изданию Научной комиссией в области психологических наук Санкт-Петербургского государственного университета

Рецензенты:

Мамайчук Ирина Ивановна – доктор психологических наук, профессор кафедры медицинской психологии и психофизиологии СПбГУ.

Глозман Жанна Марковна – доктор психологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории нейропсихологии факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова.

Наследов, Андрей Дмитриевич
Мирошников, Сергей Александрович
Ткачева, Любовь Олеговна
Защиринская, Оксана Владимировна

Н 314 Психодиагностика риска задержки психического развития детей дошкольного возраста. Монография – М.: Мир науки, 2019. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/43MNNPM19.pdf> – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-6043307-0-8

DOI 10.15862/43MNNPM19

В монографии представлены процедура и результаты разработки скрининговых шкал для выявления риска задержки психического развития детей 3–6 лет. Эмпирические индикаторы возрастного отставания у дошкольников выявлялись с применением методов математического моделирования к результатам обследования 2700 детей. На основе выделенных индикаторов авторами разработаны и психометрически обоснованы короткие шкалы для каждого года в дошкольном детстве. Приведены методические материалы по применению шкал и тестовые нормы, обеспечивающие корректность интерпретации результатов диагностики.

В монографию включены оригинальные исследования авторов в рамках реализации научно-исследовательского проекта «Лонгитюдное исследование прогностных паттернов задержки психомоторного развития детей дошкольного возраста» (проект РФФИ № 17-06-00989 – ОГН).

Издание адресовано преподавателям вузов, научным сотрудникам, студентам высшей школы и послевузовского образования, специалистам, работающим в области специальной (коррекционной), педагогической и социальной психологии, дефектологии, образования и здравоохранения.

ISBN 978-5-6043307-0-8

© Наследов Андрей Дмитриевич
© Мирошников Сергей Александрович
© Ткачева Любовь Олеговна
© Защиринская Оксана Владимировна
© ООО Издательство «Мир науки», 2019

Оглавление

Глава 1. Исследования типичного и задержанного развития детей 3–6 лет: современное состояние	7
Введение.....	7
1.1. Исследования развития 3-летних детей	7
1.2. Исследования развития 4-летних детей	9
1.3. Исследования развития 5-летних детей	10
1.4. Исследования развития 6-летних детей	11
1.5. Клинико-психологические исследования феноменологии задержки психического развития у детей	12
1.6. Ранняя диагностика задержки психического развития	17
Выводы	19
Глава 2. Разработка шкал для диагностики когнитивного и психомоторного развития детей трех лет.....	21
2.1. Методика и процедура исследования.....	21
2.2. Предварительный отбор пунктов и формирование шкал.....	21
2.3. Проверка факторной валидности и надежности шкал	23
2.4. Проверка дискриминативной валидности шкал.....	24
2.5. Структура взаимосвязей шкал с возрастом	24
2.6. Обсуждение результатов исследования 3-летних детей	25
Глава 3. Идентификация маркеров задержки психического развития детей 4–5 лет.....	29
3.1. Методика и процедура исследования.....	29
3.2. Предварительный отбор предикторов и формирование шкал.....	30
3.3. Надежность, точность прогноза и относительный вклад шкал	33
3.4. Моделирование структурными уравнениями влияния шкал и возраста на риск ЗПР ..	36
3.5. Обсуждение результатов исследования детей 4–5 лет	38
Глава 4. Идентификация маркеров задержки психического развития детей 6 лет.....	43
4.1. Методика и процедура исследования.....	43
4.2. Предварительный отбор предикторов и формирование шкал.....	43
4.3. Надежность, точность прогноза и относительный вклад шкал	46
4.4. Моделирование структурными уравнениями влияния шкал и возраста на риск ЗПР ...	48
4.5. Обсуждение результатов исследования детей 6 лет	49

Глава 5. Разработка тестовых норм.....	53
5.1. Разработка тестовых норм для трехлетних детей	53
5.2. Разработка тестовых норм для общей шкалы диагностики риска ЗПР у детей 4–6 лет	55
5.3. Разработка тестовых норм для частных шкал диагностики ЗПР у детей 4–6 лет	58
Заключение	60
Литература	62
Приложение 1 Методические рекомендации по использованию скрининговых шкал для оценки риска задержки психического развития детей дошкольного возраста.....	75
Приложение 2 Применение скрининговых шкал для детей трех лет.....	78
Приложение 3 Применение скрининговых шкал для детей четырех лет	83
Приложение 4 Применение скрининговых шкал для детей пяти лет	88
Приложение 5 Применение скрининговых шкал для детей шести лет.....	93

Предисловие к изданию

Проблема задержки психического развития (ЗПР) на сегодняшний день актуальна для каждой страны мира, поскольку является без преувеличения глобальной проблемой. По данным ВОЗ 15% детей на планете испытывают те ли иные трудности в развитии (World Health Organization, 2012). ЗПР фигурирует в МКБ-10 под названием «Смешанные специфические расстройства психического развития» (Mixed-specific disorders of mental development) (F83) (МКБ-10), при этом, формы ЗПР в своем разнообразии имеют различные этиологию и патогенез, что делает эту группу нарушений в развитии неоднородной и сложно дифференцируемой. Несмотря на всю вариативность симптомов внутри группы, есть общие характеристики в виде задержки развития речи, школьных навыков, двигательных функций, но нет значительного преобладания ни одного из них. Общим для этих специфических расстройств развития является нарушение темпа развития когнитивных функций, проявляющееся в трудностях обучения и овладения первичными школьными навыками при сохранности ресурса потенциальных возможностей и способностей. Подобная неоднородность внутренней структуры клинических проявлений ЗПР обуславливает значительные различия в эпидемиологических данных, как в глобальном аспекте, так и на территории различных регионов отдельной страны. В России проблема ЗПР занимает особое место, в первую очередь, в связи с развитием медицины и помощью недоношенным и соматически ослабленным детям. В соответствии с данными Минздрава России общая заболеваемость новорожденных детей на 10 тысяч детей, родившихся живыми, возросла в 2 раза с 2000 по 2011 гг., при этом первое место (43%) занимали внутриутробная гипоксия и асфиксия в родах (Баранов, Альбицкий, 2011). По данным за 2015 год, в РФ насчитывалось около 605 тысяч детей, нуждающихся в дифференциальной диагностике и психолого-педагогической поддержке; 12% детей родились недоношенными; 35% детей - с врожденными заболеваниями (Росстат, 2015), при этом наблюдается тенденция снижения коэффициента перинатальной смертности (Росстат, 2017), что свидетельствует о значительных улучшениях в эффективности системы медицинской помощи недоношенным и соматически ослабленным детям, при этом, такие дети оказываются в группе высокого риска ЗПР.

Исследователи проблемы ЗПР сходятся во мнении, что чем раньше проблема выявлена, тем больше шансов на благополучное изменение потенциальной траектории развития ребенка; чем раньше задержка обнаружена, тем, при условии проведения систематических коррекционных занятий, быстрее будет достигнут рубеж, когда отставание в психическом развитии становится незаметным либо сглаживается (Власова, Лебединская, 1975; Лубовский и др., 2005; Мамайчук, 2008; Заширинская, 2019). Напротив, упущенное время значительно увеличивает вероятность появления более серьезных нарушений развития (Кок, 2016). Также известно, что чем младше ребенок, тем более пластичен его мозг, и тем выше компенсаторные возможности мозга (Dennis, 2013). Поэтому исследование и прогноз развития психических функций наиболее важны на раннем этапе развития. Однако, осуществляя поиск прогностических маркеров развития, важно учитывать, что это период интенсивного гетерохронного развития психических функций (Glozman, 2013) и, соответственно, высокой изменчивости структуры индикаторов развития.

К настоящему времени в России и за рубежом разработано множество методик диагностики психического развития детей, основанных на различных методических подходах. Среди них Ж.М. Глозман выделяет психометрический подход, характерный для большинства зарубежных методик, и клинический (в частности, «луриевский») подход, которому преимущественно следуют авторы отечественных методов диагностики (Глозман, 2012). Западный опыт применения быстрых скрининговых инструментов для ранней идентификации детей группы риска ЗПР также показал свою эффективность (Carroll, 2014). Во всем мире давно и успешно практикуются скрининги когнитивного развития детей, для

быстрой идентификации детей группы риска нарушений в развитии, применение которых начинается с шестимесячного возраста и даже ранее (Luiz, 2006; Van Duijn, 2009). Особое внимание в этих скрининговых системах уделяется временным рамкам овладения ребенком теми или иными навыками и информированию родителей о том, какие активности необходимы ребенку для интенсивного развития в том или ином возрастном периоде. Вероятно, отчасти столь ранняя диагностика связана с более ранним, чем в России, временем начала систематического школьного обучения на Западе (это возраст 5-6 лет). В отечественной психологии подробно описаны сенситивные периоды в развитии психических функций, выделены клинические типы ЗПР в соответствии с этиологией и патогенезом (Власова, Лебединская, 1975; Лебединская 2010; Ульяновская, 2006), разработаны различные процедуры психодиагностики (Ильина, 2006; Глозман, 2006, 2012) и последующей психологической и нейропсихологической коррекции (Семенович, 2002). Однако, скрининговый методический подход оказался не разработанным, видимо в связи с кажущейся поверхностностью, – ведь это очень быстрый метод, который не дает никакой информации об этиологии или патогенезе задержки, и даже нет сто процентной гарантии, что это ЗПР. Между тем, скрининг позволяет выделить детей, которые попадают в группу риска задержки развития, что в конечном итоге ведет к существенной экономии ресурсов специалистов, прицельно фокусирующихся на тех детей, которые объективно нуждаются в обследовании специалистами для оперативного изменения траектории развития. Так родилась идея разработки скрининга для быстрой и точной идентификации детей группы риска ЗПР, охватывающего возрастные группы от 3 до 7 лет, на базе использования психометрического подхода. Необходимо подчеркнуть, что скрининг не предназначен для постановки какого-либо диагноза, его назначение – быстрое выявление детей, нуждающихся в углубленном клиническом обследовании для постановки уточняющего диагноза и определения индивидуального маршрута коррекционных мероприятий. В нашем исследовании применение скрининга не предполагает опрос родителей, что минимизирует субъективный компонент оценки, и ориентировано на быструю компьютеризированную диагностику в условиях детского сада или дома для своевременного обнаружения наличия «проблемной зоны» у ребенка и осознания необходимости вмешательства специалистов.

Традиционные работы, посвященные психометрической диагностике развития когнитивной сферы, базируются на классических представлениях о факторной структуре интеллекта, которая априорно задана в самих тестах. Но при использовании таких тестов несколько типов заданий формируют соответствующие субтесты и факторы, что существенно ограничивает возможности исследования реальной факторной структуры способностей (Maccann, Barnett, 1994). С учетом этих ограничений в нашем исследовании использовалась методика с более широким набором исходных признаков, допускающих более свободную группировку в факторы. В соответствии с задачей разработки скрининга необходимо было выявить вектора психического развития и оценить их вклад, для возможно более точного отнесения ребенка 3-6 лет к группе типично развивающихся детей или к группе риска задержки психического развития.

Таким образом, первоначальной целью нашего исследования стал поиск маркеров, которые являются наиболее прогностически ценными для оценки вероятности принадлежности детей от 3 до 7 лет к группе задержки психического развития на примере российской выборки (всего было обследовано 2700 детей, из них 252 ребенка с диагнозом ЗПР). Затем, исходя из обнаруженных маркеров, разрабатывались и психометрически обосновывались короткие шкалы, позволяющие максимально точно и в то же время быстро оценить риск задержки психического развития. Широкое применение впоследствии таких шкал в процессе компьютеризированного скринингового мониторинга позволит своевременно выделять детей с повышенным риском задержки психического развития для оптимизации процесса раннего вмешательства и «прицельной» работы специалистов с небольшой категорией детей, которые действительно нуждаются в особом внимании.

Глава 1. Исследования типичного и задержанного развития детей 3–6 лет: современное состояние

Введение

В психологии существуют различные теории, объясняющие психическое развитие ребенка. Так, есть нативистские теории, предполагающие, что маленькие дети уже обладают основным набором фундаментальных когнитивных способностей, формирование которых случается спонтанно, в процессе развития ребенка и обусловлено разверткой базовых генетических программ (Kinzler & Spelke, 2007). Им противостоят конструктивистские теории, подчеркивающие важность изменений на основе обучения (Tenenbaum et al., 2006). Также, существуют теории систем развития, которые фокусируются на самом процессе развития, исследуя, как возникают и изменяются психические механизмы, поддерживающие и обуславливающие процесс когнитивного развития ребенка (Lickliter, 2000). Мы в своей работе придерживаемся конструктивистского подхода, предполагая, что своевременное вмешательство с внедрением просчитанной системы коррекционно-развивающих занятий является необходимой мерой для обеспечения оптимальных условий развития ребенка с задержкой психического развития. Поэтому мы задались целью выявить структурную модель развивающегося интеллекта 3-6-летних детей с целью создания скрининговых шкал для раннего обнаружения возможных задержек в когнитивном и психомоторном развитии ребенка и дифференциации детей на типично развивающихся и детей, нуждающихся во внимании специалистов.

На сегодняшний день не вызывает сомнений, что чем раньше выявляется задержка в когнитивном и психомоторном развитии ребенка, тем выше шансы коррекции обнаруженных нарушений и изменения потенциальной траектории развития ребенка. Эта проблема заслуживает пристального внимания, поскольку известно, что у ребенка с ЗПР (задержкой психического развития) риск возникновения психических расстройств и нарушений выше примерно в 3 раза, чем у типично развивающегося сверстника (Crnic et al., 2004), как и поведенческих проблем, которым подвержено около 50% детей с ЗПР или риском ЗПР в возрасте 2-3 лет (Feldman et al., 2000). Такие нарушения имеют тенденцию усугубляться с возрастом, при отсутствии надлежащих корректирующих вмешательств (Barker et al., 2003), при этом, фрустрация родителей детей с ЗПР еще больше усиливает поведенческие проблемы их детей (Dennis et al., 2018). Поскольку развитие разных психических функций происходит у детей неравномерно, то диагноз “смешанные специфические расстройства психологического развития” (ЗПР) устанавливается в возрасте не ранее 4–5 лет. Однако, на практике, задержка в когнитивном развитии выявляется с началом обучения ребенка в подготовительной группе детского сада или в начальной школе, чаще всего в возрасте 5-8 лет. Именно в начале школьного обучения выявляются следующие признаки: замедленное неточное восприятие, неустойчивое внимание, недостаточная произвольность памяти и внимания, преобладание наглядно-образной памяти, недостаточная скорость обработки информации, сниженная толерантность к когнитивным нагрузкам и т.д. Ранняя диагностика ЗПР затруднительна. В то же время, ранний возраст является наиболее перспективным для выявления возможных проблем в развитии, т.к. чем младше ребенок, тем пластичнее его мозг и, соответственно, больше возможностей для изменения траектории его развития (Tervo, 2009).

1.1. Исследования развития 3-летних детей

Существует своеобразная временная динамика морфофункционального созревания нейронных сетей и синаптических связей в процессе постнатального онтогенеза, подчиняющаяся законом гетерохронии. Результаты многих исследований с использованием нейровизуализации показывают, что типичное развитие мозга предсказуемо, поскольку

соответствует общим паттернам и траекториям формирования (Johnson & Naan, 2015). Однако, стоит учитывать, что функциогенез каждого отдельного ребенка уникален, поскольку связан не только с разверткой базовых генетических программ, обеспечивающих структурно-функциональное дозревание мозга, но и со специфическими социально-культурными условиями, в которых ребенок проживает (Дэвид, Глозман, 2010). На сегодняшний день известно, что толщина коры больших полушарий созревает раньше, чем площадь поверхности коры: к возрасту 2 лет толщина коры достигает приблизительно 97% от взрослых значений, тогда как площадь поверхности коры достигает лишь 69% от взрослых значений (Haartsen et al., 2016). Функциональные сети покоя, измеряемые с помощью МРТ, начинают появляться до рождения и продолжают развиваться в течение первых лет жизни, характеризуясь все более тонкой настройкой и повышением специализации (Vertes & Bullmore, 2014), при этом, топологическая эффективность нейронных сетей положительно коррелирует с IQ (Li et al., 2009) и производительностью внимания (Kitzbichler et al., 2011). Максимальное количество синаптических связей в медиальной префронтальной коре в нормальном онтогенезе отмечается в возрасте 3-4 лет, и остается таковым вплоть до подросткового возраста (Wierenga et al., 2014). При этом, подобные периоды интенсивных изменений в структурно-функциональной организации мозга являются также временным окном для возникновения нарушений в развитии (Giedd & Rapoport, 2010).

Известно, что резкий скачок в развитии памяти приходится на возраст 2-х лет и связан с морфо-функциональным дозреванием гиппокампа (Cowan & Alloway, 2009); при этом, новизна стимула играет решающую роль в привлечении и удержании внимания 3 летнего ребенка и облегчении процесса запоминания информации (Wellman et al., 2008). Лишь к концу 3-го года жизни помимо новизны стимула, к механизмам произвольности внимания прибавляются когнитивный интерес и стремление к разнообразию (Hrabok et al., 2007), что связано с формированием регуляторных систем мозга или исполнительных функций, как их принято обозначать в западной литературе, включающих формирование интракортикальных связей между префронтальной корой, глубинными подкорковыми структурами и ядрами лимбической системы (Diamond, 1991). Трехлетний ребенок лучше запоминает информацию, в которой представлены эмоционально-смысловые компоненты и которую проговаривает (Casey et al., 2000). Поскольку в этом возрасте все еще доминирует наглядно-действенное мышление, важным фактором визуального опознания являются практические манипуляции с объектами (Безруких и др., 2009). Система зрительного восприятия находится в процессе формирования, что проявляется в отсутствии специализированного вовлечения различных корковых зон в анализ зрительной информации, свойственного более старшему возрасту (Фарбер и Бетелева, 2005). К 2-м годам типично развивающийся ребенок говорит 2 слова в связке и выполняет простые команды, такие как «поставь чашку на стол»; к 3-м годам речь фразовая, обогащенная разнообразием грамматических и лексических структур (Mogeno, 2015), ребенок может использовать длинные предложения до 6 слов в связке, при этом, стремительно сокращается разрыв между пассивным и активным словарным запасом (Елисеева, Вершинина, Рыскина, 2016); хотя языковые нейронные сети для семантических и синтаксических процессов еще не специализированы (Brauer & Friederici, 2007). В возрасте 2,5 лет детям еще не доступны формальные логические рассуждения и они тяготеют к не дедуктивному подходу, в то время как, после 3-х лет уже могут применять в рассуждениях исключения с использованием дизъюнктивного силлогизма (Mody & Carey, 2016). В этом возрасте уже рекомендуется предлагать ребенку занятия на перцептивное моделирование, предполагающие создание целого из частей, и игры на развитие пространственных представлений, таких, как высокий - низкий, длинный - короткий (Алиева и др., 2016).

В одном из самых известных и широко применяемых Западных скринингов Denver (Dawson & Camp, 2014) развитие ребенка оценивается по следующим доменам, подразумевая, что эти области являются векторами развития и связаны с факторной структурой интеллекта: 1) крупная и тонкая моторика; 2) речевое развитие; 3) коммуникация

и социальная адаптация. Мы предполагаем, что полученная в результате нашего исследования факторная структура интеллекта 3-х летних детей будет соотноситься с Denver, и включать в себя следующие факторы: моторное развитие, речевое развитие, понятливость как основа адаптации и коммуникации, внимание, память.

1.2. Исследования развития 4-летних детей

В отечественных психологических исследованиях 4-летних детей акцент делается на развитии психических функций и когнитивных процессов. В частности, отмечается гетерохронность их развития (Валуева, Григорьев, Ушаков, 2015, С. 55-63.; Седокова, 2009), что обуславливает существование критических периодов развития ребенка и является основой повышенной чувствительности ребенка к тем или иным воздействиям на различных возрастных этапах (Корбинский, 2000). Гетерохронность психического развития связана с морфо-функциональным созреванием коры головного мозга и продолжающимся системогенезом нейрональных связей. Возраст 4-х лет характеризуется активацией гиппокампальных комиссуральных систем, ответственных за налаживание межполушарных связей и обеспечение интегративной деятельности мозга на уровне сенсорных, когнитивных и эмоциональных процессов (Семенович, 2002). Толщина коры, площадь ее поверхности, кривизна и объем изменяются с возрастом на протяжении всего раннего детства, демонстрируя специфические для региона траектории развития и асимметрии. Так тенденция к раннему расширению площади коры, сменяется периодом истощения коры с 1 до 5 лет, за которым следует утолщение задних отделов мозга между 5 и 6 годами (Remer et al. 2017). Причем, уровень интеллектуального развития в этом возрасте напрямую связан с траекториями созревания фронтальной коры (Booth et al. 2003). В логитюдном исследовании было показано, что дети с более высоким уровнем когнитивного развития демонстрируют особенно пластичную кору головного мозга, с начальной ускоренной и продолжительной фазой утолщения коры, которая сменяется столь же энергичным истончением коры (Shaw et al. 2006). При этом, кортикальное развитие и миелинизация являются взаимодополняющими, но в то же время различными процессами в этот период (Courchesne et al. 2016).

В возрасте 4-х лет у ребенка сохраняется тесное взаимодействие зрительного восприятия и двигательной активности, присущее младенческому и раннему детскому возрасту. На этом этапе развития необходимым фактором зрительного опознания являются практические манипуляции с объектами (Фарбер, Бетелева, 2005). В этом возрасте дети все еще испытывают значительные трудности воссоздания целого образа при копировании разреженных иерархических фигур по сравнению с детьми 6–7 лет, что свидетельствует об относительной незрелости процессов зрительно-пространственного синтеза. Память в возрасте 3–4 лет носит произвольный характер. Процесс запоминания обусловлен результатом восприятия и связан с эмоциональным компонентом. Простые формы произвольной памяти начинают формироваться постепенно с 4–5 лет в процессе игровой деятельности или под влиянием требования взрослых, на основе становления механизмов внимания и корковой специализации процесса восприятия (Дубровинская, Фарбер, Безруких, 2000; Luciana, Nelson, 1998). В возрасте до 3-х лет параметр новизны является детерминантой внимания, а к 4-м годам механизмами внимания, помимо новизны стимула, становятся когнитивный интерес и стремление к разнообразию. При этом, такие характеристики, как общее снижение сосредоточенности, высокая импульсивность реагирования, замедление скорости простой сенсомоторной реакции, дефицит механизмов контроля, трудности переключения внимания между сенсорными модальностями могут свидетельствовать о специфических когнитивных нарушениях (Ковалев, 1995; Обухова, Строганова, Грачев, 2008). Четвертый год жизни является весьма значимым и с точки зрения увеличения объема активного словарного запаса, он может достигать 1900 слов (Алексеева, Яшина, 2000). На 4-м году жизни речь нормально развивающегося ребенка должна быть фразовой (не менее 3-4 слов в связке) связной, с достаточной вариативностью лексико-грамматических форм (Обухова, 1996). Было показано, что в возрасте 4-5 лет дети уже

способны к пониманию знаковых и символических средств обучения в связи с достаточно высоким уровнем развития общего интеллекта и словарного запаса (Веракса, Гороя, Кисель, 2014). В четыре года также происходит активное развитие пространственного мышления. Этот сенситивный период учитывается при разработке развивающих занятий, направленных на формирование конструктивной деятельности детей (Гончарова, Соколовская, Куранов, 2015). Развитие пространственных представлений также связано с формированием схемы тела и ориентацией право – лево, которая должна сформироваться и быть доступной для вербализации у типично развивающихся детей к 4-м годам (Rigal, 1994). Идет процесс наработки когнитивного контроля и когнитивной гибкости. Так, в этом возрасте дети становятся способны переключаться между правилами в игре, в то время как трехлетки упорно применяют первое правило тогда, когда необходимо применить второе (Doebel, Zelazo, 2015).

Таким образом, в отечественных и зарубежных исследованиях принято выделять множество факторов-маркеров, влияющих на психическое развитие в младшем дошкольном возрасте. Среди них, моторное развитие (Frick, Mohring, 2013), речевое развитие (Tsao, Liu, Kuhl, 2004), оперативная память (Cowan, Alloway, 2009), внимание (Voelke, Roebbers, 2016), пространственное мышление (Lauer, Lourenco, 2016), логическое суждение (Hollister Sandberg, McCullough, 2010), механизмы когнитивного контроля (Engel de Abreu, Conway, Gathercole, 2010). В соответствии с задачей разработки скрининга необходимо оценить вклад перечисленных функций, процессов и факторов как предикторов психического развития в сторону нормы или задержки у 4-х летних детей.

1.3. Исследования развития 5-летних детей

Существует большой массив нейрофизиологических и психологических данных, показывающих важность пятилетнего возраста для продолжения формирования биологического фундамента когнитивных функций в целом (Семенова и др., 2012), а также многих относительно частных аспектов развития психики ребенка, таких, как освоение простейших математических навыков (Elofsson и др., 2016), становление разных форм памяти (Hayne и др., 2011) и развитие социального интеллекта (Sebastian-Enescoa и др., 2015). Эта насыщенность ключевыми изменениями означает, что в этом возрасте наблюдение за ходом развития не менее важно, чем в более раннем возрасте. Согласно данным исследования эффективности применения первичного психолого-медицинского скрининга развития на пятилетних детях, ставшего основанием для прицельной двухгодичной психологической коррекции и последующей 6-летней поддержки в школе, обнаружилось, что помимо улучшения когнитивных и поведенческих показателей, такие дети продемонстрировали значительно более высокий уровень посещаемости школьных занятий (Korematsu и др., 2016). Известно, что дети с ЗПР, своевременно не получившие диагностику и коррекцию, намного чаще демонстрируют поведенческие проблемы, чем типично развивающиеся сверстники (Critic и др., 2004). Важно учесть и тот факт, что ранняя диагностика в возрасте 3-4 лет может быть по каким-либо причинам пропущена. Все это подтверждает необходимость выявления маркеров проблем развития для типично развивающихся детей 5-ти лет и при ЗПР.

В этом возрасте продолжается корковая специализация и формирование нейрональных связей, обеспечивающих основные сенсорные, когнитивные и эмоциональные процессы. К 5 годам наибольшие изменения площади коры происходят в префронтальной коре и височных ассоциативных областях, также продолжают увеличиваться, но в меньшей степени, в первичных сенсорных (зрительных, слуховых) и сенсомоторных корковых зонах билатерально (Brown et al. 2012). В соответствии с морфо-функциональными изменениями префронтальной коры наблюдается стабильная положительная динамика в формировании исполнительных функций (англ. executive functions), как индикаторов функционального созревания мозга, что проявляется в повышении произвольности внимания и памяти, улучшении поведенческого контроля и саморегуляции (Anderson & Reidy, 2012).

Одновременно улучшаются сенсорно-перцептивные параметры (Bezrukikh, Terebova, 2009), что проявляется в более дифференцированном восприятии пространства, времени, геометрических фигур, сложных изображений. Совершенствуются и моторные показатели (Leveresen, Naga, Sigmundsson, 2012), среди них скорость реакции на движущийся объект, скорость простой сенсомоторной реакции, возрастает ловкость и точность тонкодифференцированных движений рук. Также налаживаются функциональные связи между боковой префронтальной корой и нижней теменной корой, что проявляется в наработке когнитивной гибкости (Ezekiel, Bosma, Morton, 2013).

Следует отметить социальные, культурные и экономические факторы, влияющие на психическое развитие ребенка. Так, известно, что когнитивное развитие старшего дошкольника культурно-специфично: типично развивающиеся Западные дети, относящиеся к индивидуалистической культуре демонстрируют более стремительное развитие интеллекта, в то время как у детей Востока, относящихся к коллективистской культуре, быстрее формируются исполнительные функции и поведенческий контроль (Wang et al. 2016). В отечественных работах, при оценке психологической готовности ребенка к школе, оперируют такими понятиями, как уровень развития основных когнитивных процессов – памяти, внимания, понятийного мышления, моторики, волевого аспекта деятельности (Куинджи, 2009); в то время как в зарубежных источниках, критерием готовности к школе является сформированность исполнительных функций (Anderson & Reidy, 2012). Ключевыми элементами исполнительной функции являются: способность к экстраполяции, произвольность внимания, поведенческий контроль и саморегуляция, рабочая память, способность к планированию и организации своей деятельности, использование эффективных стратегий решения проблем (Willoughby et al., 2011). Также, в современных западных исследованиях особое внимание уделяется социальному окружению ребенка, и детей, растущих в семьях с низким социально-экономическим статусом, принято относить к группе риска по возникновению задержки психического развития (Avan & Kirkwood, 2010).

1.4. Исследования развития 6-летних детей

Возраст 6 лет значительно отличается от более ранних возрастных диапазонов тем, что он является пороговым перед началом систематического школьного обучения, и на современном этапе развития системы образования российский шестилетка, развивающийся в соответствии с возрастными нормами, уже должен овладеть первичными школьными навыками чтения, письма и счета. В этом возрасте особенно важно оценить уровень когнитивного развития ребенка, поскольку необходимо принять решение о начале школьного обучения, и просчитать оптимальный образовательный маршрут с учетом индивидуальных особенностей психического развития ребенка в случае наличия определенных когнитивных дефицитов. Это имеет первостепенное значение для профилактики трудностей школьной адаптации и корректировки дальнейшего вектора развития ребенка.

В этом возрасте уже отчетливо прослеживаются траектории функционального созревания префронтальной коры и соответствующие им паттерны формирования исполнительных функций. Морфо-функциональные изменения затрагивают в первую очередь префронтальную кору, а также связанные с ней корковые и подкорковые структуры, включая теменные области и базальные ганглии (Bunge, Wright, 2007). Когнитивное развитие типично развивающегося ребенка в старшем дошкольном возрасте приобретает лавинообразный эффект. Так, было показано, что к 6 годам количество интра- и межполушарных связей удваивается, что способствует лучшей функциональной интеграции между корковыми зонами (Ibatoullina, 1994; Evans 2006). На уровне когнитивных процессов и поведения морфофункциональное созревание коры имеет множество проявлений: совершенствуется система визуального восприятия и интеллектуализации процесса зрительного гнозиса (Фарбер и Бетелева, 2005); развивается произвольность внимания и памяти (Фарбер и Дубровинская, 2000); формируется система поведенческого контроля и

саморегуляции как следствие формирования системы активации и ее регуляторных механизмов (Фарбер и др., 2000; Casey et al. 2000); происходит развитие невербальных функций – логического и пространственного аналитико-синтетического мышления (Безруких и Логинова, 2006); расширяется диапазон общей осведомленности и усложняется структура речи, особенно в лексических и семантических аспектах (Дубровинская, 2009); значительно возрастает моторная ловкость как на уровне тонко-дифференцированных движений, так и на уровне крупной моторики (Безруких и Любомирский, 2000); повышается толерантность к когнитивным нагрузкам (Belanger & Caron, 2018).

К 6-ти годам типично развивающийся ребенок вырабатывает когнитивные стратегии и внутренние эталоны опознания сложных визуальных стимулов (Безруких и др., 2009); увеличивается объем внимания, при этом эмоциональные формы непроизвольного внимания постепенно сменяются произвольными, связанными с когнитивным интересом (Семенова и др., 2007); повышается избирательность внимания и вырабатывается стратегия классификации, основанная на сравнении объектов по одному из признаков (Nanapia & Smith, 2010). Также, старший дошкольный возраст считается решающим для развития двигательных навыков и, вероятно, наиболее перспективным временным окном в отношении внедрения профилактических стратегий, ориентированных на улучшение двигательных навыков (Hestbaek et al., 2017). При этом сохраняется недостаточность системы контроля за выполнением собственных действий (Семенова, 2008). В то время как дети с ЗПР значительно отстают от типично развивающихся сверстников, в первую очередь, по показателям произвольной регуляции деятельности, узости активного словарного запаса, низкой толерантности к информационным нагрузкам (Семенова и Мачинская, 2012).

Задавшись целью выявить структуру прогностических маркеров развития 6-летних детей, мы опирались на современные научные представления о когнитивном развитии ребенка в этом возрасте. Учитывая, что старший дошкольный возраст является пороговым перед началом систематического школьного обучения, мы предположили, что наиболее информативными прогностическими маркерами для различения группы норма от задержки психического развития будут параметры саморегуляции и произвольности в реализации когнитивных процессов. Эти параметры являются критериями функциональной зрелости коры больших полушарий, наряду со сформированностью первичных школьных навыков – чтения, счета и достаточного уровня развития моторики для постановки и автоматизации навыка письма.

1.5. Клинико-психологические исследования феноменологии задержки психического развития у детей

В отечественной психологической литературе распространено представление о том, что ЗПР – это эмоционально-волевая незрелость в сочетании с отставанием в развитии познавательной деятельности у детей. Термин “ЗПР” употребляется, когда специалисты, врачи или патопсихологи, констатируют недостаток произвольности внимания, незрелость мотивации, девиантное поведение, познавательную пассивность у детей дошкольного и младшего школьного возраста главным образом из-за перенесенных инфекционных, обменных, токсико-дистрофирующих заболеваний (Лебединская, 2010, С.50).

В отличие от умственной отсталости, где психическое, в первую очередь интеллектуальное развитие, имеет выраженный и главное - необратимый характер, при задержке психического развития показатели IQ по тесту интеллекта Векслера колеблются в пределах от 90 до 70 (Государев, 2008, С.126). В международной классификации болезней (далее по тексту МКБ-10) ЗПР относится к группе F80-F89 – расстройства психологического развития (МКБ-10), а именно F83 – смешанные специфические расстройства психологического развития («mixed specific developmental disorders»). Согласно МКБ-10 под этим диагнозом объединяются встречающиеся вместе разнородные нарушения, затрагивающие когнитивную, эмоциональную и поведенческие сферы, в частности, речь и общение (МКБ-10). Такие авторы, как И.И. Мамайчук, Г.Е. Сухарева, Т.А. Власова,

М.С. Певзнер, В.В. Ковалев, указывают, что к данной группе расстройств относятся различные по этиологии, патогенезу, клиническим проявлениям и особенностям динамики состояния легкой интеллектуальной недостаточности, занимающие промежуточное положение между интеллектуальной нормой и легкой умственной отсталостью, имеющие тенденцию к положительной динамике при хорошо организованной реабилитационной работе (Мамайчук, 2008; Власова, Певзнер, 2013; Ковалев, 2004; Макаров, 2013; Певзнер, Власова, 1973). Однако в ряде случаев отдельные клинико-психологические особенности устойчиво сохраняются и проявляются в дизонтогенезе.

В англоязычной литературе состояние «задержки психического развития» изучалось в рамках понятия «минимальная мозговая дисфункция» - ММД (MBD - Minimal Brain Dysfunction), которое ввел Р.С. Пэйн, чтобы обозначить различные клинические проявления, обусловленные легкими резидуальными мозговыми повреждениями (Paine, Werry, Quay, 1968). В современной литературе вопросу минимальной дисфункции мозга посвящено большое количество публикаций, связанных с противоречиями в этиологии, патогенезе и необходимости лечения. Под термином ММД понимают «легкие нарушения поведения и обучения, развивающиеся вследствие недостаточности функций центральной нервной системы резидуально-органической природы» (Глушенко, Шабанов, 2013, С. 7). В исследованиях российских ученых указывается, что при ММД наблюдается задержка в темпе развития функциональных систем мозга, обеспечивающих определенные психические функции и виды высшей нервной деятельности. В соответствии с МКБ-10 термин «минимальная мозговая дисфункция» рассматривается в разделе «Расстройства психологического (психического) развития» под шифром F82. В неврологическом разделе МКБ-10 данное понятие классифицируется как «энцефалопатия неуточненная» под шифром G93.4. Именно поэтому состояние ЗПР рассматривается совместно с ММД.

В специальной (коррекционной) педагогике среди специалистов всех стран распространен термин «дети с трудностями в обучении» или «неспособностью к обучению» («children with learning disabilities», «educationally disabled») (Защиринская, 2007; Allington-Smith, 2006; Heward, 2014; Kavale, Forness, 2012). При этом существуют сложности в разграничении между этим понятием и термином «умственная отсталость» (Моргачева, 2011). За рубежом и в нашей стране часто на слуху термин «синдром дефицита внимания и гиперактивности» СДВГ («attention deficit hyperactivity disorder» (ADHD)) (Broman, 2013; Martinez-Badía, Martinez-Raga, 2015; Rosenberg, Abbeduto, 2013). Однако, СДВГ относится к совершенно другой группе расстройств по МКБ-10 - "Эмоциональные расстройства и расстройства поведения, начинающиеся обычно в детском и подростковом возрасте" в подразделе "Нарушение активности и внимания" (F90.0), поскольку в основе диагноза лежат неврологические нарушения и для постановки диагноза необходимо наблюдение за ребенком минимум в течение 6 месяцев в 2-х разных средах (дом – ДОУ или дом – школа) (Dulcan, Lake, 2012). Для дифференциальной диагностики ЗПР с СДВГ принято использовать ЭЭГ (Lenartowicz, Loo, 2014). В немецкой научной литературе понятие пограничной интеллектуальной недостаточности часто отождествляется с педагогическими терминами «нарушение взаимоотношений», «нарушение школьного поведения» («Verhaltensstorungen») (Affeln-Altert, 2009; Schmitz, Schuhler, 2002). Для большинства зарубежных исследований характерно использование разной терминологии. Однако в ее основе лежит клинический подход, при котором учитывается степень глубины интеллектуального нарушения (Гуревич, 1932; Kirk, Samuel, 1976). Многие зарубежные ученые, такие как С. Ingram, М. Clough, К. Gassel, вместе с указанным критерием учитывают потенциал обучаемости и степень социальной адаптации (Исаев, 2007; Шалимов, 2003).

В психолого-педагогической литературе большое количество исследований посвящено описанию специфических особенностей психического развития у детей с ЗПР. Диагностическими признаками в данном случае являются: незрелость эмоционально-волевой сферы (преобладание игровых интересов, эмоциональная неустойчивость, некритичность, слабый самоконтроль); нарушение интеллектуальной работоспособности

(повышенная утомляемость, ухудшение концентрации внимания, памяти, расстройства настроения, неравномерность учебных достижений); энцефалопатические расстройства (неврозоподобный синдром, стойкие расстройства поведения, психопатоподобный синдром и др.); нарушения предпосылок развития интеллекта (неточность мелкой моторики, зрительно-пространственные нарушения) (Мамайчук, Ильина, Миланич, 2017; Злоказова, 2004; Скавычева, 2017; Taylor, 2014).

ЗПР может отягощаться рядом энцефалопатических расстройств. Среди них специалисты определяют семь основных симптомокомплексов.

1. Церебрастенический синдром. Проявляется, главным образом, в следующей симптоматике:

а) нарушения интеллектуальной работоспособности в виде снижения способности к запоминанию информации по мере наступления утомления, ослабления концентрации внимания, нарастания замедления психической деятельности по мере выполнения проблемных заданий;

б) эмоциональные расстройства в виде феномена «раздражительной слабости»; повышенной сенситивности, эмоциональной неустойчивости, дистимии; физического дискомфорта;

в) двигательные расстройства по типу моторной расторможенности или гиподинамии;

г) явления вегетативной дистонии: склонность к сосудистой гипотонии, обморочным состояниям, повышенная потливость, головные боли, функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта.

2. Неврозоподобные явления. У детей наблюдается тревожность, страхи темноты, одиночества, животных, ипохондрические жалобы и пр. Частыми становятся тикоидные движения, неврозоподобное заикание, неврозоподобный энурез.

3. Синдром психомоторной расторможенности. Чаше встречаются у мальчиков и выражается в общей двигательной активности, отвлекаемости, суетливости.

4. Аффективные нарушения, выражающиеся в виде немотивированных колебаний настроения, дистимий, эпизодов дисфорий и эйфорических состояний.

5. Психопатоподобные нарушения. Здесь могут наблюдаться выраженные расстройства поведения и отношений с окружающими в виде конфликтности, упрямства, выраженного негативизма, агрессивных действий непослушания, побегов из дома и детских учреждений, склонности к девиантному поведению.

6. Эпилептиформные нарушения с характерными для них судорожными и бессудорожными припадками различного вида.

7. Апатико-адинамические проявления, которым свойственно резкое снижение активности, побуждений к интеллектуальной деятельности.

Указанные энцефалопатические расстройства в значительной мере влияют на развитие детей. У. В. Ульяновская (Ульяновская, 2006) обращает внимание на то, что они начинают проявляться с раннего дошкольного возраста. По этой причине диагностика и своевременная психологическая коррекция становятся важными условиями для психопрофилактики трудностей в школьном обучении.

На основании существующих российских классификаций можно составить сравнительную таблицу основных отличий ЗПР у детей в зависимости от этиопатогенетических механизмов ее возникновения (Таблица 1).

Таблица 1. Сравнительный анализ задержки психического развития у детей

Задержка психического развития при наличии органического поражения ЦНС	Задержка психического развития при наличии психофизического инфантилизма
<i>I. Этиология</i>	
Патология беременности (пренатальная патология), родов, первых 3-х лет жизни, постнатальные заболевания и экзогенные факторы: инфекции, интоксикации, травмы головного мозга, приводящие к нарушению ЦНС	Наследственное копирование особенностей развития родителей (конституциональный генез)
<i>II. Развитие эмоциональной и волевой сфер</i>	
Задержка или расстройство эмоциональной и волевой сфер. Требуется систематическая психокоррекция. Не всегда полностью устранимо при психологической коррекции	Задержка развития эмоциональной и волевой сфер. Требуется психолого-педагогическая поддержка
<i>III. Интеллектуальная готовность к обучению</i>	
Неравномерность развития мыслительных процессов, начиная с раннего дошкольного возраста. Отстает развитие разных форм мыслительной деятельности	Отсутствие у ребенка интеллектуальных возможностей, которые необходимы для выполнения заданий познавательного характера
<i>IV. Характер школьных проблем</i>	
На фоне церебральных состояний снижается работоспособность. Как правило - комплекс вторичных проблем в развитии личности, в поведении	Проблемы личностного развития, трудности в усвоении социальной роли с усложнением возможностей социализации
<i>V. Прогноз развития и обучения</i>	
Зависит от: 1) степени выраженности нарушения когнитивного развития; 2) особенностей сочетания нарушения интеллектуального развития с расстройством эмоциональной и волевой сферы; 3) различных энцефалопатических и неврологических расстройств; 4) условий семейного воспитания	Достижение возрастной нормы при правильном и своевременном психолого-педагогическом подходе

Многие исследователи отмечают, что у детей с задержкой психического развития наблюдается неточность, замедленность восприятия в сравнении с нормативно развивающимися сверстниками; выявляется недостаточность в формировании пространственных представлений, ориентировки в собственном теле (Захарова, 2011; Лубовский, Розанова, Солнцева и др., 2005). При изучении особенностей внимания у детей с ЗПР, исследователи отмечали его неустойчивость, повышенную отвлекаемость, недостатки переключения и распределения; истощаемость произвольного внимания и ограниченность его объема, которые приводят к фрагментарности восприятия и искажению результатов в познавательной деятельности (Белый, 1989; Тржесоглава, 1986; Kirk, 1977; Sahoo, Biswas, Padhy, 2015). В связи с особенностями внимания и восприятия наблюдается

ограничение объема всех видов запоминания – произвольного, произвольного, кратковременного, долговременного (Зверева, Горячева, 2015; Лебединская, Лебединский, 2011; Лутоян, 1977; Скавычева, 2017). Экспериментально-психологические исследования памяти позволили выявить, что у детей с ЗПР в большей мере страдает смысловая, логическая память, чем механическая. Отмечается неспособность самостоятельно воспроизводить прошлые события в хронологической последовательности (Мнухин, 2008). В исследованиях А.Р. Лурия указывается, что у детей с ЗПР по сравнению с типично развивающимися сверстниками было установлено снижение объема запоминаемой информации (Лурия, 1973). В исследованиях Н.А. Менчинской, Т.Е. Егоровой установлена связь между недостатками психических процессов (память, внимание) и целенаправленностью психических процессов (Егорова, Менчинская, Ерицян, 1971). Таким образом, в структуре мнестической деятельности выявляется такая особенность, как «патологическая затронутость одних сторон памяти при относительной сохранности других» (Заширинская, 2007, С. 56). На фоне описанной специфики познавательной деятельности у детей с ЗПР, выделяются недостаточная активность, снижение работоспособности, быстрая утомляемость; особенности в речевом развитии, такие как замедление формирования речи, ограниченный словарный запас, нарушения звукопроизношения, недостаточность фонетико-фонематического слуха (Кузнецова, Перслени, Солнцева и др, 2009).

В работах по исследованию мыслительной деятельности детей с ЗПР обращается внимание на недостаточный уровень сформированности основных мыслительных операций: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, абстрагирования (Заширинская, 2007; Лебединская, Лебединский, 2011, Матасов, Богачек, Бойков, Чубаров, 2008; Лубовский, Розанова, Солнцева и др., 2005). Присутствуют такие недостатки мотивационного компонента, как недостаточная познавательная активность, стремление избежать умственного напряжения; характерны затруднения словесного опосредования. Комплексные психофизиологические, клинические и психолого-педагогические исследования детей с ЗПР показали, что у них значительно страдает продуктивность умственной деятельности на фоне снижения общего темпа протекания психических процессов.

В особенностях мотивационно-волевой сферы у детей данной категории отмечались импульсивность, эмоциональная неустойчивость; несамостоятельность и внушаемость, личностная незрелость (Белопольская, 1976; Павлий, 2000; Скавычева, 2017). Вторичное недоразвитие свойств личности проявляется в упрощенных психологических реакциях, неадекватно завышенной самооценке, негативизме, отмечается несформированность волевых качеств (Гребенникова, 2016; Селезнева, Саенко, 2016). Нарушения высшей нервной деятельности, недоразвитие психических процессов являются причиной ряда специфических особенностей личности, характеризующейся ограниченностью интересов, представлений об окружающем мире, элементарностью потребностей и мотивов, повышенной ранимостью и невротичностью. У детей снижена самостоятельность и активность различных видов деятельности. Для них также оказалось затруднено формирование взаимоотношений с окружающими людьми (Карвасарский, 2011; Власова, 1981). Таким образом, личностная сфера имеет такие главные особенности как признаки инфантилизма, незрелость мотивации, меньшая развитость познавательных и социальных интересов, сложности самоконтроля.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что ЗПР у детей, часто имеет в своей основе органическое поражение центральной нервной системы. При определенных нарушениях познавательной деятельности у детей отмечается не тотальное, а парциальное нарушение интеллектуального развития.

1.6. Ранняя диагностика задержки психического развития

В европейских странах давно и успешно применяются различные скрининги психического развития детей, такие как Griffiths, Denver, Vineland (Castro-Kemp, et al., 2014; Dawson & Camp, 2014; Sparrow, 2011). В России на сегодняшний день не существует ни одного скрининга психического развития детей, соответствующего современным психометрическим требованиям. При этом глубоко и подробно разработана система нейропсихологической диагностики в традициях школы А.Р. Лурия (Лурия, 1958; Глозман, Потанина, Соболева, 2008), однако, она не решает проблему быстрой массовой идентификации детей группы риска ЗПР, поскольку трудоемка и требует значительных временных затрат.

Возрастной срез по проблематике ЗПР, представленный в российских научных публикациях преимущественно начинается со старших дошкольников, и, зачастую, задержка выявляется при поступлении в школу, а это, в отличие от большинства стран Запада, возраст 7 лет, а не 5. Можно было бы адаптировать один из западных скринингов к российской выборке, однако, это связано со значительными финансовыми затратами, а трудоемкость перевода и адаптации сопоставима с разработкой нового диагностического инструмента. Кроме того, перевод и адаптация существующей скрининговой системы не позволили бы отразить особенности русского языка, менталитета и специфики актуальных тенденций развития и воспитания детей в России: по результатам кросскультурного исследования дети Запада и Востока различаются в динамике их когнитивного развития (Wang, Devine, Wong, Hughes, 2016). Поэтому целью нашего исследования стал поиск маркеров, специфичных для российской выборки, которые являются наиболее прогностически ценными для оценки вероятности принадлежности детей от 3 до 7 лет к группе ЗПР, а также разработка коротких шкал скрининговой диагностики, позволяющих максимально точно оценить риск ЗПР в каждом годичном возрастном срезе.

В отечественных работах, при оценке психологической готовности ребенка к школе, оперируют такими понятиями, как уровень развития основных когнитивных процессов – памяти, внимания, понятийного мышления, моторики, волевого аспекта деятельности (Куинджи, 2009); в то время как в зарубежных источниках, критерием готовности к школе является сформированность исполнительных функций (Anderson & Reidy, 2012). Ключевыми элементами исполнительных функций являются: способность к экстраполяции, произвольность внимания, поведенческий контроль и саморегуляция, рабочая память, способность к планированию и организации своей деятельности, использование эффективных стратегий решения проблем (Willoughby et al., 2011). Кроме того, принято выделять множество факторов-маркеров, влияющих на психическое развитие в младшем дошкольном возрасте. Среди них моторное развитие (Frick, Mohring, 2013), речевое развитие (Tsao, Liu, Kuhl, 2004), оперативная память (Cowan, Alloway, 2009), внимание (Voelke, Roebbers, 2016), пространственное мышление (Lauer, Lourenco, 2016), логическое суждение (Hollister Sandberg, McCullough, 2010), механизмы когнитивного контроля (Engel de Abreu, Conway, Gathercole, 2010), исполнительные функции (Anderson, Reidy, 2012). В соответствии с задачей разработки скрининга в данном исследовании необходимо было оценить вклад этих факторов как предикторов психического развития, для отнесения детей 3-6 лет к группе норма или «группе риска» ЗПР.

Традиционно работы, направленные на исследование факторов в развитии способностей, базируются на классических представлениях о факторной структуре интеллекта, которая априорно задана в самих тестах. Но использование структурированных тестов, в которых несколько типов заданий однозначно формируют соответствующие субтесты и факторы, существенно ограничивает возможности исследования реальной факторной структуры способностей и тем более, выделение специфических маркеров. Любой подход, основанный, например, на использовании теста Векслера, будет приводить к выделению факторов, соответствующих нескольким сходным типам заданий (субтестам), и

различие может заключаться лишь в том, как они связаны с более общими факторами. Это может быть либо собственная факторная структура теста, либо производная от него, например, структура по типу бифакторной модели: общий фактор интеллекта и связанные с ним специфические факторы (Watkins & Beaujean, 2014). В последнем случае общий интеллект G (general IQ) выдвигается как первичный, с которым непосредственно связаны факторы, соответствующие отдельным субтестам, и с ними же, с другой стороны, связаны факторы групп субтестов (Reise, 2012). В любом случае, полученная таким образом факторная структура неизбежно будет отражать прежде всего структуру теста, и лишь через нее, возможно, структуру исследуемого явления – интеллекта или других аспектов развития ребенка. Именно эта ограниченность и приводит некоторых исследователей к выводу, что жестко структурированные тесты типа Векслера являются исключительно прикладными и не могут служить для проверки каких-либо научных теорий (Macmann & Barnett, 1994).

С учетом этих ограничений, характерных для многих известных тестов развития, для целей нашего исследования требовалось использование методики с более широким и разнообразным набором исходных признаков, допускающим более свободную группировку в факторы. Поэтому мы использовали разработанную ранее методику «Многофакторное исследование развития» (Иванова, Мирошников, 2001) – адаптивную систему формализованных наблюдений и тестовых заданий, представляющую собой большой банк пунктов, предъявляемых в соответствии с возрастом и охватывающих широкий спектр способностей ребенка дошкольного возраста от крупной и мелкой моторики до социальной адаптации и когнитивных способностей. Эта методика была разработана в 2001 г. в составе программного комплекса «Лонгитюд» (первоначальное название «Шкала развития» ПО Лонгитюд) для индивидуального сопровождения развития детей от 2 месяцев до 7 лет (Иванова, Мирошников, 2001). Методика является адаптивным тестом, вопросы которого подбираются в зависимости от календарного возраста ребенка и ответов на предыдущие вопросы. На вопросы теста отвечает психолог, работающий с ребенком. Вопросы касаются особенностей поведения ребенка, успешности выполнения некоторых действий в обыденной жизни или в ситуации тестирования. Содержание вопросов является достаточно типичным для тестов развития детей соответствующего возраста, но в то же время очень разнообразным, так как банк заданий и наблюдений формировался на основе опроса большого количества экспертов относительно тех признаков, которые они используют в своей диагностической работе с детьми. Основные особенности теста связаны с обработкой данных, которая проводится программным обеспечением теста (ПО «Лонгитюд»). Это же программное обеспечение содержит стимульные материалы, ведет базу данных, проводит сбор данных через интернет, строит графики развития ребенка при лонгитюдном исследовании и реализует другие сервисные функции.

Используемая в методике обработка сырых данных, позволяющая определить относительные (к средним нормативным данным) уровни развития отдельных способностей, описана в руководстве в терминах нечеткой логики и функции принадлежности, а также в терминах процентного ранга, чаще используемого в тестах достижений (Мирошников, 2018). На разных этапах разработки эта методика проходила проверку содержательной и критериальной валидности, в том числе на близкой к норме популяции и на популяции детей, имеющих диагностированные отклонения в психическом развитии (Miroshnikov, Nasledov, Zashchirinskaia, 2016). Но в данном исследовании методика «Многофакторное исследование развития» использовалась только как инструмент сбора сырых данных для последующего анализа, без учета группировки заданий в структуре исходной методики, что позволило работать с полностью «чистыми» данными, не искаженными априорной субтестовой или факторной структурой используемой методики.

Большинство из заданий указанной методики предполагает дихотомический ответ Да/Нет (ребенок может или не может выполнять контрольное действие). Но в некоторых заданиях требовался ввод ответа в числовой форме (например, максимальное количество соединенных линией точек или ударов мячом подряд). При подготовке к анализу данных

такие задания расщеплялись на несколько диапазонов ответов, для каждого из которых определялся дихотомический ответ (например, не/смог ударить мячом об пол и поймать его 1/3/6/11 раз подряд). Далее эти ответы обрабатываются так же, как и результаты отдельных дихотомических пунктов. По существу такие многоуровневые (недихотомические) задания аналогичны субтестам, сформированным заданиями с нарастающей сложностью. Но использование одного задания с анализом разных уровней его выполнения как отдельных пунктов дает, с одной стороны, более экономичное и менее утомительное тестирование, а с другой стороны, дополнительные возможности для анализа и оценки результатов. Как показал факторный анализ результатов, в ряде случаев возможность выполнения задания «хотя бы в простой форме» и возможность его же выполнения «в очень сложной форме» характеризуют разные аспекты развития ребенка. И анализ данных с их расщеплением на элементарные дихотомические компоненты позволяет получить максимум информации. Таким образом, «сырым значением» базового пункта исследования (отдельного или в составе сложного задания – «субтеста») является истинность или ложность утверждения о том, что ребенок может выполнять контрольное действие (по результатам наблюдения его поведения в быту и игре, или по результатам просьбы выполнить действие в составе теста). Следующие этапы обработки данных в составе теста включают в себя перевод «сырых» значений каждого пункта в нормированную оценку по пункту на основе нормативных данных, отражающих зависимость доли популяции, выполняющей контрольное действие, от календарного возраста популяции, с последующим обобщением нормированных оценок по пунктам в соответствующих шкалах. В данном исследовании эти этапы обработки не использовались, проводился только анализ «сырых» данных.

Используемая методика «Многофакторное исследование развития» включает 502 задания для детей от 2 месяцев до 7 лет. В результате описанного выше приведения всех ответов к однородному дихотомическому виду, исходные данные для анализа включали 847 дихотомических пунктов. На этапе подготовки данных к статистическому анализу для каждого годового возрастного периода из этих пунктов исключались те, по которым более 95% составляли ответы одной из двух альтернатив. Например, в результате такого отбора для выборки трехлетних детей было получено 233 переменных (результаты выполнения отдельных заданий и наблюдения специалистов): 1 – не выполняет, 2 – выполняет.

Таким образом, методика «Многофакторное исследование развития», хотя и может использоваться для ранней диагностики психического развития, но, из-за широты охвата разных сторон развития, детальности и объемности исследования, не может использоваться в качестве эффективного скрининга. Однако благодаря этим же характеристикам она стала наиболее подходящей основой для разработки нового скрининга.

Выводы

На сегодняшний день проблема ЗПР является особенно актуальной как для России, так и для зарубежных стран. В первую очередь это связано с развитием медицины и помощью недоношенным и соматически ослабленным детям, которые, родившись в прошлом, имели бы очень мало шансов на выживание, однако родившись в наше время и получив необходимую медицинскую помощь, нуждаются в особом внимании специалистов и служб психологического сопровождения развития ребенка. В этой связи, западные страны давно и успешно используют различные скрининги психического развития детей для раннего мониторинга и своевременного выявления задержки или отклонений в развитии. В то время как в России, несмотря на многолетний практический и теоретический опыт изучения этиологии и патогенеза ЗПР, система быстрой диагностики детей группы риска ЗПР, учитывающая особенности русского языка и менталитета, разрабатывается нами впервые. Кроме того, необходимо отметить еще одну причину необходимости разработки скрининга - проблема ЗПР в России отягощается тем, что российские дети, в отличие от западных, начинают систематическое школьное обучение в возрасте не 5, а 7 лет. Поэтому задержка в развитии чаще всего выявляется именно с началом школьного обучения и, соответственно,

является запоздалой. Однако, известно, что чем раньше выявлена ЗПР, тем выше шансы на изменение потенциальной траектории развития ребенка и активацию компенсаторных механизмов в процессе психологической коррекции.

Известно, что когнитивное развитие ребенка характеризуется стадиальностью и гетерохронностью. Нейрофизиологическим основанием неравномерности психического развития служат паттерны морфо-функционального созревания коры больших полушарий и возрастные особенности системогенеза нейронных связей. Вектор когнитивных изменений в дошкольном возрасте связан в первую очередь с функциональным созреванием фронтальной коры и формированием многочисленных интра- и межполушарных нейронных связей. На уровне психических процессов это проявляется в постепенном увеличении произвольности памяти и внимания по мере взросления, улучшении поведенческого контроля и самоорганизации, повышении толерантности к когнитивным нагрузкам, совершенствовании моторики, развитии восприятия, формировании представлений, расширении диапазона общей осведомленности и в совершенствовании качественных и количественных характеристик мышления и речи. Для того, чтобы иметь возможность объективно оценить психическое развитие дошкольника и выявить возможные отклонения в сторону задержки формирования того или иного когнитивного навыка, необходимо знать и понимать особенности возрастного формирования когнитивных процессов типично развивающегося ребенка.

Таким образом, задавшись целью разработать короткий и быстрый скрининг для своевременной диагностики риска ЗПР среди детей 3-6 лет, нами были использованы современные научные представления о возрастных преобразованиях в когнитивном развитии детей в этом возрасте, а также изначально широкий банк тестовых заданий, отобранных экспертами в соответствии с календарным возрастом ребенка (методика «Многофакторное исследование развития»).

Глава 2. Разработка шкал для диагностики когнитивного и психомоторного развития детей трех лет

2.1. Методика и процедура исследования

Для сбора данных использовалась методика “Многофакторное исследование развития” в составе компьютерного программного комплекса Лонгитюд, описание которой было дано в разделе 1.6. Из 847 дихотомических пунктов на этапе исследования 3-летних детей были отобраны 233 пункта, для которых ответы на одну из двух альтернатив составляли не более 95% для данной выборки (результаты выполнения отдельных заданий и наблюдения специалистов): 1 – не выполняет, 2 – выполняет.

Выборки

Сбор данных проводили специальные педагоги и психологи, обеспечивавшие психолого-педагогическое сопровождение детей в обычных и специализированных дошкольных образовательных учреждениях (в ДООУ г. Санкт-Петербурга и области в период с 2015 по 2018 г.). Диагностика проводилась специалистами ДООУ в рамках плановых обследований детей, после получения письменного разрешения родителей. Всего обследовано 840 3-летних детей, равномерно представленных в возрастном диапазоне от 1095 до 1459 дней. Из них основная выборка 814 типично развивающихся детей этого возраста («Норма»). Выборка из 26 детей с задержкой психического развития (ЗПР) использовалась для проверки дискриминативной валидности разрабатываемых шкал. Заключение о наличии задержки психического развития сделаны представителями консультативных центров и комиссий с участием невропатологов, дефектологов, психиатров. У этих детей был выявлен официальный клинический диагноз F80-F89 – нарушения психологического развития (по МКБ–10).

Статистический анализ данных

Анализ производился в следующих целях: а) выявление шкал, обладающих факторной валидностью и достаточно высокой надежностью для выборки “Норма”; б) выбор шкал, обладающих наиболее высокой дискриминативной валидностью по критерию “Норма – ЗПР” (диагноза) и валидностью по содержанию; в) интерпретация взаимосвязей шкал-предикторов, возраста и их относительного вклада в предсказание диагноза; г) стандартизация Шкалы развития для 3-летних детей (выборка “Норма”). Весь статистический анализ был проведен, используя программы SPSS и AMOS 25 версии.

2.2. Предварительный отбор пунктов и формирование шкал

Из 233 пунктов были отобраны 155 пунктов, удовлетворяющих одновременно двум условиям: а) дифференцирующих выборки Норма и ЗПР (по коэффициенту дискриминации); б) положительно коррелирующих с возрастом (в днях). Далее проводился факторный анализ 155 переменных на выборке Норма (N=814) методом главных компонент с вращением Варимакс для достижения следующих результатов: а) каждая переменная имеет факторную нагрузку не менее 0,4 только по одному фактору; б) каждый фактор образует достаточно надежную шкалу (Альфа Кронбаха не ниже 0,7). Основные результаты этого этапа анализа представлены в Таблице 2, содержащей задания (пункты), сгруппированные в факторы-шкалы.

Таблица 2. Основные результаты факторного анализа и проверки надежности шкал по α -Кронбаха

Факторизация 27 пунктов (N = 814), $\alpha = 0,874$	ФН*
Фактор 1: «Моторика» (F1; 12,12% дисперсии), $\alpha = 0,755$ (9 пунктов)	
195. Самостоятельно срисовывает крест.	0,699
248. Рисует крестик без образца перед глазами.	0,620
260. Рисует человека ("головоног").	0,574
325. Умеет резать ножницами по прямой линии.	0,559
187. Застегивает пуговицы.	0,548
238. Может дорисовать руки и ноги человечку, у которого они не нарисованы.	0,516
355. Ходит "пятка к носку".	0,505
302. Может срисовать треугольник.	0,484
266. По сигналу может сдержать движение.	0,408
Фактор 2: «Осведомленность» (F2; 110,29% дисперсии), $\alpha = 0,792$ (6 пунктов)	
640. (639-640) Ребенок знает названия диких животных.**	0,782
628. Ребенок правильно отвечает на вопрос: "Сколько у тебя ушей?"	0,749
655. (654-655) Ребенок знает названия детенышей некоторых животных.**	0,722
385. Может найти истинное и ложное на картинке.	0,679
890. Ребенок правильно отвечает на вопрос: "Что остается на земле после дождя?"	0,546
629. Ребенок знает все времена года.	0,512
Фактор 3: «Логическое суждение» (F3; 100,91% дисперсии), $\alpha = 0,745$ (7 пунктов)	
291. Считает все пальцы на руке правильно.	0,657
289. Ребенок дает правильные ответы на вопросы: "Когда ты ложишься спать, утром или вечером? Когда ты обедаешь, ночью или днем? Когда ты спишь?"	0,647
189. Может ответить на вопросы типа: "Что ты делаешь, когда тебе холодно?...когда ты устал? ... когда ты голоден?"	0,598
270. Знает шесть цветов.	0,595
288. Ребенок дает правильные ответы на вопросы: "Какое сейчас время года? В какое время года бывает снег? В какое время года желтеют и падают листья?"	0,488
295. Ребенок говорит грамматически правильными фразами.	0,486
182. Называет свое имя и фамилию.	0,483
Фактор 4: «Исполнительные функции» (F4; 90,60% дисперсии), $\alpha = 0,759$ (5 пунктов)	
362. Может считать предметы в пределах пяти.	0,683
847. (846-847) Ребенок может ответить на вопрос: "Как ты думаешь, что общего между ложкой и вилкой?"**	0,680
818. (816-818) Правильно пересчитывает предметы.**	0,677
548. (547-548) Ребенок находит среди 20 картинок те 100, которые вы показывали ему перед этим.**	0,663
361. Находит в ряду других изображение, отличающееся от остальных.	0,580

Примечания. * – факторные нагрузки; ** – в тех случаях, где в фактор вошел только подпункт – то есть, определенный уровень выполнения недихотомического пункта, в скобках указан номер этого пункта в целом; содержание пунктов и стимульных материалов представлена на интернет-ресурсе проекта <http://info11.testpsy.net>.

Факторы названы в соответствии с вошедшими в них пунктами (см. табл. 2): «Моторика» (F1), выполнение всех 9 пунктов которого требует наличие у ребенка сформированных моторных навыков, реализуемых при непосредственном зрительном контроле; «Осведомленность» (F2), поскольку все 6 пунктов, вошедших в этот фактор, связаны с широтой имеющихся у ребенка представлений о мире; «Логическое суждение» (F3), поскольку большинство заданий, вошедших в этот фактор, требуют от ребенка рассуждения и определенного уровня понятливости; «Исполнительные функции» (F4), потому что в этот фактор вошли задания, относящиеся к произвольному вниманию, кратковременной зрительной памяти, первичным навыкам счета, вербально-понятийному мышлению.

2.3. Проверка факторной валидности и надежности шкал

Для проверки факторной валидности 4-шкальной методики применялся конфирматорный факторный анализ. Сравнивались однофакторная модель (Модель 1), 4-факторная модель с коррелирующими факторами (Модель 2), иерархическая 4-факторная модель с общим вторичным фактором (Модель 3), и иерархическая модель с добавлением связей между остатками (Модель 4). В Таблице 3 представлены индексы согласия моделей.

Таблица 3. Показатели согласия моделей исходным данным

Модель	<i>CMIN</i>	<i>df</i> ; <i>p</i>	<i>CFI</i>	<i>GFI</i>	<i>RMSEA</i>	<i>90% CI</i>
1	27830,405	324; $p < 0,001$	0,588	0,763	0,097	0,093 – 0,100
2	13680,936	318; $p < 0,001$	0,824	0,888	0,064	0,060 – 0,067
3	13750,091	320; $p < 0,001$	0,823	0,887	0,064	0,060 – 0,067
4	8830,726	314; $p < 0,001$	0,904	0,926	0,047	0,044 – 0,051

Примечание. *CMIN* – Хи-квадрат, *df* – число степеней свободы, *p* – *p*-уровень значимости, *CFI* – сравнительный индекс согласия, *GFI* – критерий согласия, *RMSEA* – корень среднеквадратической ошибки аппроксимации, *90% CI* — границы доверительного интервала для *RMSEA* [Byrn B., 2010].

Модели сравнивались по статистической достоверности разности значений Хи-квадрат для соответствующей разности чисел степеней свободы. Модель 2 лучше соответствует исходным данным, чем Модель 1 ($p < 0,001$), а Модель 3 лучше соответствует исходным данным, чем Модель 2. Таким образом, наилучшей является 4-факторная модель с общим вторичным фактором. Однако, по индексам согласия Модель 3 не достаточно хорошо соответствует исходным данным. Поэтому в Модели 4 были добавлены 6 корреляций между остатками (ошибками) явных переменных (пунктов). Учитывая высокое значение *df*, и большой объем выборки (814), в 12 раз превышающий число оцениваемых параметров (64), индексы согласия модели свидетельствуют о достаточной ее согласованности с исходными данными (*CFI*0, *GFI* > 0,9; *RMSEA* < 0,05) [Byrn B., 2010; Kline R., 2011]. Таким образом, получено подтверждение факторной валидности 4-шкальной методики: а) каждый из 27 ее пунктов статистически достоверно детерминирован только одним фактором ($p < 0,001$); б) наборы индикаторов (пунктов) каждого фактора обеспечивают статистическую значимость его дисперсии ($p < 0,001$).

Каждый фактор включает набор пунктов (заданий), обеспечивающий достаточную надежность соответствующей шкалы: Альфа Кронбаха около 0,75 и выше (Таблица 2). Для всей шкалы из 27 пунктов Альфа Кронбаха еще выше и равна 0,874.

Далее шкальные значения были вычислены для каждого ребенка как суммы пунктов, входящих в соответствующий фактор (*S*1, ... , *S*4), *SS* – сумма по всем 27 пунктам.

2.4. Проверка дискриминативной валидности шкал

Для проверки дискриминативности шкал сравнивались их средние значения для выборок Норма и ЗПР. Дополнительно вычислялись величины эффектов d Коэна. Результаты приведены в Таблице 4.

Таблица 4. Сравнения шкальных значения для выборок Норма (n=814) и ЗПР (n=26)

Шкалы	Диагноз	Среднее	СКО	d Коэна
Моторика (S1)	Норма	14,7494	2,39127	2,394
	ЗПР	9,9615	1,50946	
Осведомленность (S2)	Норма	8,0111	1,93781	0,842
	ЗПР	6,6538	1,19808	
Логическое суждение (S3)	Норма	11,8612	1,95248	2,795
	ЗПР	7,6154	0,89786	
Исполнит. функции (S4)	Норма	8,8526	1,47480	1,956
	ЗПР	5,9231	1,52113	
Сумма (SS)	Норма	43,4742	5,84327	2,709
	ЗПР	30,1538	3,77033	

Примечание. Статистическая значимость различий по критерию t-Стьюдента по всем шкалам $p < 0,001$ (с учетом 5-кратности проверки).

Различия по каждой шкале можно признать весьма существенными ($d \gg 0,80$). Наибольшие различия – по шкале «Логическое суждение» (S3), наименьшие – по шкале «Осведомленность» (S2). Таким образом, получено убедительное свидетельство в пользу дискриминативной валидности шкал по критерию дифференциации групп Норма/ЗПР.

2.5. Структура взаимосвязей шкал с возрастом

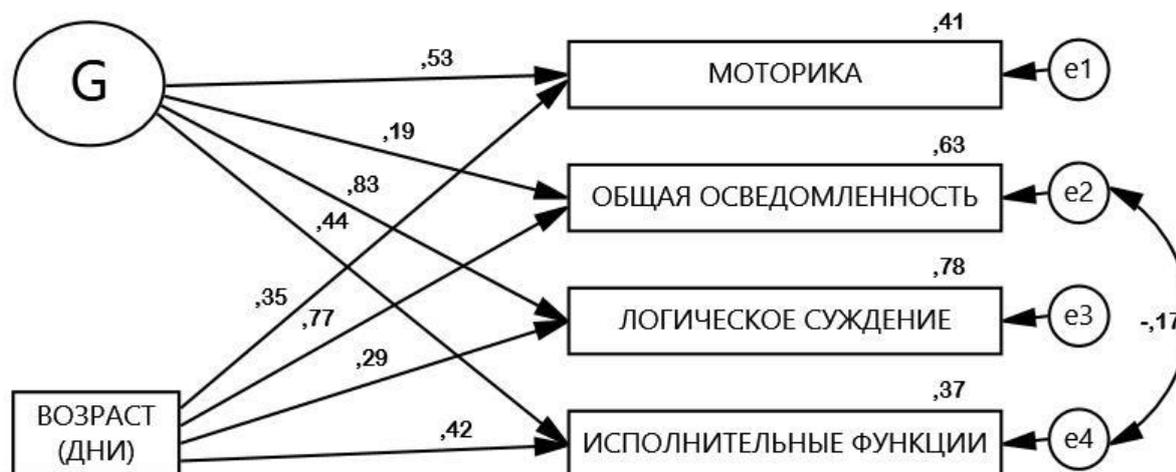
В Таблице 5 приведены корреляции Пирсона шкал между собой и Возрастом (в днях). Все корреляции статистически значимы ($p < 0,001$).

Таблица 5. Интеркорреляции шкал и возраста

Корреляции Пирсона (N = 814)						
	Возраст	s1	s2	s3	s4	SS
Возраст (дни)	1	0,352	0,771	0,285	0,420	0,601
Моторика (S1)	0,352	1	0,358	0,543	0,392	0,808
Осведомленность (S2)	0,771	0,358	1	0,382	0,327	0,688
Логическое суждение (S3)	0,285	0,543	0,382	1	0,481	0,805
Исполнит. функции (S4)	0,420	0,392	0,327	0,481	1	0,682
Сумма (SS)	0,601	0,808	0,688	0,805	0,682	1
Все корреляции значимы на уровне 0,001 (с учетом 15-кратной проверки)						

Для уточнения структуры взаимосвязей применялось моделирование структурными уравнениями. Проверялась гипотеза о том, что возраст непосредственно влияет на каждую шкалу, а шкалы являются индикаторами общего фактора G (Рис. 1). Поскольку требование многомерной нормальности выполнено (Многомерный эксцесс -0,0930, C.R.= -0,159), применялся метод Максимального правдоподобия. Для достижения максимального согласия модели исходным данным была добавлена одна связь между ошибками (e2, e4). Финальная модель по индексам согласия хорошо соответствует исходным данным. Все оцениваемые

параметры (регрессионные коэффициенты, ковариации, дисперсии) статистически достоверны ($p < 0,001$). Таким образом, исходная гипотеза подтвердилась.



CMIN=1,137; df=1; p=,286; GFI=,999; CFI=1,000; RMSEA=,013; Pclose=,647

Рис. 1. Структурная модель развития интеллекта 3-летних детей (N=814)

Структурная модель (Рис. 1) показывает, что на разные компоненты способностей 3-летних детей возраст и фактор G влияют по-разному. Так, наиболее сильно возраст влияет на «Осведомленность» (S2), в то время как фактор G на «Осведомленность» (S2) влияет в наименьшей степени. Напротив, наибольший вклад фактора G наблюдается в «Логическое суждение» (S3), а влияние возраста на «Логическое суждение» (s3) минимально. В отношении «Моторики» (s1) и «Исполнительных функций» (s4) вклад возраста и фактора G приблизительно одинаков.

2.6. Обсуждение результатов исследования 3-летних детей

В результате проведенного исследования была получена факторная модель интеллектуального развития 3-х летних детей, в которой подчеркивают важность моторных навыков и зрительно-моторной интеграции, логического суждения, исполнительных функций и расширения осведомленности о мире в развитии интеллекта детей этого возраста. Ограничением исследования является небольшое количество детей с ЗПР, относительно типично развивающихся трехлеток, принявших участие в исследовании. Однако, полученная точность предсказания при использовании разработанного скрининга (более 90%) значительно выше, чем таковая в зарубежных источниках. Например, Dawson (Dawson & Camp, 2014) в своей статье, посвященной апробации скрининга Denver в клинической практике удовлетворились точностью предсказания менее 70%, найдя ее недостаточной. Стоит подчеркнуть, что применение разработанных скрининговых шкал предназначено для своевременной быстрой диагностики риска задержки развития у детей. Важно отметить, что результаты скрининга не являются основанием для постановки диагноза или уточнения этиологии, нозологии и патогенеза, но, позволяют понять, нужны ли этому ребенку повышенное внимание специалистов и более детальная психологическая диагностика.

Интересно, что выявленная факторная структура интеллектуального развития 3-летних детей похожа на таковую для детей более старшего возраста (Наследов и др., 2018; Nasledov et al., 2018), по вошедшим в нее факторам моторного развития, общей осведомленности и логического суждения; однако, отличается от других возрастных диапазонов появлением фактора исполнительные функции. Мы считаем, что полученная модель отражает характерные паттерны структурно-функционального созревания мозга типично развивающегося ребенка. Выделенные факторы – вектора наиболее интенсивного

развития 3-х летних детей, хорошо сочетаются с предыдущими исследованиями в этой области. При этом, полученная модель полностью соответствует скринингу Denver (Dawson & Camp, 2014) по фактору моторного развития; речевое развитие и коммуникация представленные в западном скрининге в нашей модели соответствуют фактору общей осведомленности, предполагающему достаточное речевое развитие ребенка для расширения представлений о мире и сформированную коммуникацию на уровне, позволяющем аккумулировать вербальные знания; социальная адаптация в полученной нами модели не представлена, однако, выявлены факторы логического суждения и исполнительных функций, которые фактически, являются отражением структурно-функционального созревания мозга и необходимой нейрофизиологической базой для адаптивного поведения.

Заслуживает внимания, что при сравнении типично развивающихся детей и детей с ЗПР, трудности в обучении последних, отражают общие ограничения интеллектуального функционирования, связанные в первую очередь с проблемами внимания, исполнительных функций, грубой и мелкой моторики и с отсутствием компенсаторных стратегий (Cornoldi et al., 2005). Многие исследователи подчеркивают некоторую степень ограничения в развитии двигательных навыков у детей с когнитивной задержкой (Fernell & Ek, 2010; Vuijk et al., 2010). Так, с использованием фМРТ были получены данные об аномальном кортикальном развитии в областях мозга, которые играют ключевую роль в двигательных, обучающих и поведенческих процессах у детей с ЗПР (Baglio et al., 2014). Что не удивительно, поскольку известно, что двигательные и интеллектуальные навыки имеют общие нейронные субстраты в префронтальной коре и мозжечке, строго коррелирующие с точки зрения филогенетического развития (Diamond, 2000) и активирующиеся в процессе реализации двигательных и когнитивных задач (Raichle et al., 1994). Также, были получены интересные результаты о положительной корреляции между накоплением вербального интеллекта по мере взросления и изменениями в левой моторной коре (Ramsden et al., 2011). Исполнительные функции – это собирательный термин принятый в зарубежной литературе, обозначающий навыки, используемые для координирования и контроля за повседневным поведением. Развитие исполнительных функций в онтогенезе происходит в процессе созревания префронтальной коры с достижением окончательной зрелости после пубертата. Считается, что сначала развиваются произвольное внимание и память, которые являются фундаментом для более сложных, позднее возникающих, исполнительных функций, в то время как такие навыки как когнитивная гибкость формируются в последнюю очередь (Anderson, 2002; Anderson & Reidy, 2012). В отечественной психологии в нейрокогнитивных исследованиях выделяют показатели произвольной регуляции, которые по факту, являются синонимом исполнительных функций (Алмазова и др., 2016), к которым в первую очередь относят процессы торможения, предотвращающие сдвиги активного внимания и рабочую память (Solovieva & Quintanar 2015).

Различия между типично развивающимися детьми и детьми с ЗПР по каждой из полученных шкал проверялись по критерию t-Стьюдента и являются существенными ($d \gg ,80$). Наибольшие различия между группами были получены по шкале «Логическое суждение» (S3). Подобный результат был вполне предсказуем. Потому что, известно, что способность к логическому суждению относится к структуре невербального интеллекта, отражает общие интеллектуальные способности, в значительной степени обусловлена задатками и наследственностью и, соответственно, подлежит тренировке в гораздо меньшей степени, чем вербальные способности. В то время как, наименьшие различия между группами были получены по шкале «Осведомленность» (S2), что тоже, вполне закономерно. Процесс формирования и расширения представлений ребенка о мире в первую очередь отражает время, потраченное на занятия с ребенком и фактически, представляет собой «информационную накачку». Этот процесс может протекать без дополнительного осмысления или логической переработки, если они за пределами возможностей ребенка в данный момент, но при наличии достаточных ресурсов для запоминания, часто механического. Таким образом, получено убедительное свидетельство в пользу

дискриминативной валидности шкал по критерию дифференциации групп Норма/ЗПР. При этом, сопоставляя полученные нами результаты со скринингом Denver (Dawson & Camp, 2014), в котором оценка развития ребенка осуществляется по 4 основным векторам – крупная и тонкая моторика, речевое развитие, коммуникация и социальная адаптация, нельзя не обратить внимание на то, что в упомянутом скрининге используются внешние поведенческие маркеры, поскольку эти же вектора используются на всех временных срезах от рождения до 6 лет, меняя только критерии оценки и усложняя требования к сформированности навыков ребенка; в то время как мы при разработке наших скрининговых шкал отталкивались от структурной модели интеллекта типично развивающихся детей 3-х летнего возраста.

На рис. 1 представлена структурная модель, демонстрирующая влияние возраста и G фактора на разные компоненты способностей 3-летних детей. Обнаружилось, что наиболее сильно возраст влияет на «Осведомленность» (S2), в то время как фактор G на «Осведомленность» (S2) влияет в наименьшей степени. «Общая осведомленность» традиционно относится к вербальным способностям, при этом, очевидно, что чем старше становится ребенок, тем шире его знания о мире, поэтому возраст закономерно сильно влияет на развитие осведомленности. Однако, фактор G, представляющий собой фактор общего интеллекта, отвечающий за успешность выполнения интеллектуальных заданий в целом, влияет в наименьшей степени. Вероятно, это связано с тем, что осведомленность подлежит тренировке и «натаскиванию» в наибольшей степени и не может служить отражением общих интеллектуальных способностей ребенка. При этом, наибольший вклад фактора G наблюдается в «Логические суждение» (S3), способность, относящуюся в первую очередь к невербальному интеллекту, отражающую задатки ребенка, высоко наследуемые, которые подлежат тренировке в гораздо меньшей степени, чем вербальные способности. Интересно, что влияние возраста на «Логическое суждение» (s3) для 3-х летних детей минимально, что поддерживает нативистские теории, в которых считается, что ребенок обладает определенным набором врожденных способностей, развитие которых обусловлено разверткой генетических программ (Kinzler & Spelke, 2007) и к этому возрасту данная способность уже представлена в структуре интеллекта. Обнаружилось, что вклад возраста и фактора G в отношении «Моторики» (s1) и «Исполнительных функций» (s4) приблизительно одинаков. Предсказуемо, что чем старше ребенок, тем лучше развиты его моторные способности, траектория развития которых определяется функциональным созреванием нейронных сетей коры больших полушарий и аккумуляцией моторного опыта, при этом, в группе типично развивающихся детей выделяются моторно-одаренные дети, отличающиеся наследственно обусловленной скоростью и легкостью формирования моторных стереотипов движений. Развитие исполнительных функций напрямую связано с созреванием префронтальной коры, поэтому, естественно, возраст влияет на их формирование, с другой стороны, существуют наследуемые паттерны функционального созревания головного мозга, характеризующие скоростные и временные характеристики их развития.

В результате проведенного исследования была получена факторная модель интеллектуального развития 3-х летних детей, в которой подчеркивают важность моторных навыков и зрительно-моторной интеграции, логического суждения, исполнительных функций и расширения осведомленности о мире в развитии интеллекта детей этого возраста. Ограничением исследования является небольшое количество детей с ЗПР, относительно типично развивающихся трехлеток, принявших участие в исследовании. Однако, ожидаемая точность предсказания при использовании разрабатываемого скрининга (более 90%) значительно выше, чем таковая в зарубежных источниках. Например, Dawson (Dawson & Camp, 2014) в своей статье, посвященной апробации скрининга Denver в клинической практике удовлетворились точностью предсказания менее 70%, найдя ее достаточной. Стоит подчеркнуть, что применение разрабатываемых скрининговых шкал предназначено для своевременной быстрой диагностики риска задержки развития у детей. Важно отметить, что результаты скрининга не являются основанием для постановки диагноза или уточнения

этиологии, нозологии и патогенеза, но, позволяют понять, нужны ли этому ребенку повышенное внимание специалистов и более детальная психологическая диагностика.

Глава 3. Идентификация маркеров задержки психического развития детей 4 – 5 лет

Результаты исследования маркеров ЗПР детей 4 и 5 лет были объединены, так как структура выявленных маркеров оказалась для них практически идентичной. Различия обнаружены лишь в содержании сгруппированных в шкалы заданий: для 5-летних детей они оказались ожидаемо более сложными, чем для детей 4 лет.

3.1. Методика и процедура исследования

Для сбора данных использовалась методика “Многофакторное исследование развития” в составе компьютерного программного комплекса Лонгитюд, описание которой приведено в разделе 1.6.

Из 847 дихотомических пунктов для каждого из годовых возрастных периодов отбирались те пункты, для которых ответы на одну из двух альтернатив составляли не более 95% для данной выборки (результаты выполнения отдельных заданий и наблюдения специалистов): 1 – не выполняет, 2 – выполняет. Таким образом, для 4-летних детей было отобрано 234 пункта, для 5-летних – 350 пунктов.

Выборки

Сбор данных проводили специальные педагоги и психологи, обеспечивавшие психолого-педагогическое сопровождение детей в обычных и специализированных дошкольных образовательных учреждениях (в ДОУ г. Санкт-Петербурга и области в период с 2015 по 2018 г.). Диагностика проводилась в рамках плановых обследований детей, после получения письменного разрешения родителей. Заключение о наличии задержки психического развития сделаны представителями консультативных центров и комиссий с участием невропатологов, дефектологов, психиатров. У этих детей был выявлен официальный клинический диагноз F80-F89 – нарушения психологического развития (по МКБ–10). Всего было обследовано 1232 детей в возрасте от 4 до 5 лет (от 1461 до 2188 дней), из них 1102 ребенка без установленного диагноза, и 130 детей с диагнозом ЗПР. Стратификация выборок по возрасту и диагнозу приведена в Таблице 6, вместе с описательными статистиками для возраста детей в днях.

Таблица 6. Описательные статистики для возраста (в днях) обследованных детей 4 – 5 лет

Возраст детей	Диагноз детей	Кол-во детей	Минимум дней	Максимум дней	Среднее	Стд. Откл.	t	p
4 года	Norm	575	1461	1823	1647,83	104,112	1,446	0,149
	DD	53	1462	1821	1656,47	104,595		
	Всего	628	1461	1823	1648,65	104,129		
5 лет	Norm	527	1825	2188	2001,50	105,763	2,306	0,021
	DD	77	1828	2184	2025,11	106,334		
	Всего	604	1825	2188	2004,79	106,083		

В каждом из 2-х возрастных диапазонов дети были распределены равномерно по возрасту в днях. С применением критерия t-Стьюдента сравнивались средние значения возраста детей (в днях) для выборок Норма и ЗПР в каждом из 2-х возрастных диапазонов (Таблица 6). Для выборок детей 4 лет статистически достоверных различий не обнаружено ($p > 0,05$). Для 5-летних детей средний возраст детей с ЗПР в днях статистически достоверно выше возраста детей выборки Норма. Однако величина эффекта для обнаруженного различия может быть признана пренебрежимо малой (Cohen’s $d = 0,22$).

Статистический анализ данных

Производился в следующих целях в отношении каждого из 2-х возрастных периодов:

а) выявление компактного набора шкал, наиболее точно предсказывающих Диагноз (принадлежность случаев к группе Норма или ЗПР), обладающих достаточной надежностью и устойчивостью структуры в отношении разных возрастных диапазонов детей данного возраста; б) интерпретация взаимосвязей предикторов и относительного вклада шкал в предсказание Диагноза; в) разработка алгоритма быстрой оценки вероятности ЗПР по результатам применения разработанной методики. Анализ данных каждого из 2-х возрастных периодов проводился в следующей последовательности.

1. Для выделения набора переменных, наилучшим образом предсказывающих принадлежность к одной из 2-х групп (Норма, ЗПР), сначала был применен дискриминантный анализ (ДА). В качестве исходных переменных для анализа выбирались пункты (задания), для которых ответы на одну из двух альтернатив составляли не более 95% для данной выборки, к ним добавлялся возраст (в днях)

2. Далее была применена пошаговая процедура отбора переменных для выполнения следующих требований: каждая из оставшихся переменных для факторного анализа (ФА) входит только в один фактор с нагрузкой не менее 0,4; каждый фактор включает в себя не менее 5 таких переменных; вычисленные факторы в совокупности обеспечивают максимальную точность предсказания Диагноза; пункты, входящие в каждый фактор, образуют достаточно надежную шкалу по внутренней согласованности (Альфа Кронбаха); факторная валидность шкал подтверждается Конфирматорным факторным анализом (AMOS).

3. Проверялась надежность шкал, точность прогноза и вклад предикторов Диагноза для разных возрастных диапазонов 4- и 5-летних детей. Для этого выборка каждого возраста была поделена на 2 возрастные группы по медиане возраста (в днях) меньшей по численности группы ЗПР. Для 4-летних детей: Младшие (Возраст < 1677 дней, n=356) и Старшие (Возраст ≥ 1677 дней, n=272). Для 5-летних детей: Младшие (Возраст < 2041 дней, n=352) и Старшие (Возраст ≥ 2041 дней, n=252)

4. Моделирование структурными уравнениями (SEM) для выявления структуры влияния полученных шкал и возраста на прогноз Диагноза (AMOS). Использованы следующие пределы индексов согласия модели данным: CMIN/df < 2,0, p-уровень CMIN (p) > ,05, Goodness of Fit Index (GFI) >,90, Comparative Fit Indices (CFI) >,85, the Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) <,05 с близостью соответствия (Pclose) >,40 (Byrne, 2010, p. 73-84).

Весь статистический анализ был проведен, используя программы IBM SPSS и AMOS 24 версии.

3.2. Предварительный отбор предикторов и формирование шкал

На первом шаге для отбора переменных (пунктов), в совокупности наилучшим образом разделяющие классы Норма и ЗПР, применялся Дискриминантный анализ (ДА), шаговый метод. В качестве исходных переменных для анализа выбирались пункты (задания), для которых ответы на одну из двух альтернатив составляли не более 95% для данной выборки, к ним добавлялся возраст (в днях): 234 переменных для 4-летних детей, 350 для 5-летних детей. Для 4-летних детей ДА отобрал 56 переменных, наилучшим образом предсказывающих принадлежность к группе Норма (специфичность 99,3%: 4 ошибочных предсказаний из 575), и к группе ЗПР (чувствительность 92,5%: 4 ошибочных предсказаний из 53). Для 5-летних детей было отобрано 55 переменных с совокупной чувствительностью 97,6% и специфичностью 99,2%.

Далее для каждого возраста в отношении отобранных переменных циклически применялся Факторный (ФА) и Дискриминантный анализ. Целью этой циклической процедуры было выявление факторной структуры, удовлетворяющей следующим требованиям: а) факторы обеспечивают высокую точность разделения групп Норма и ЗПР; б)

каждая переменная входит в только в один фактор с нагрузкой не менее $|0,4|$; в) фактор включает не менее 6 таких переменных, которые обеспечивают достаточно высокую надежность шкалы по внутренней согласованности пунктов (Альфа Кронбаха не ниже 0,7); г) каждый фактор имеет отчетливую содержательную интерпретацию. На каждом шаге этой процедуры применялся ФА методом главных компонент с Варимакс-вращением и вычислением факторов (метод регрессия). Затем применялся ДА с вычисленными факторами и возрастом (в днях) в качестве дискриминантных переменных, определялась точность предсказания выборок Норма и ЗПР. Осуществлялась попытка интерпретации факторов и вычислялась Альфа Кронбаха для шкал, заданных выявленными факторами. В итоге для каждой из 2-х выборок был сформирован набор шкал, удовлетворяющих заданным условиям. Основные результаты этого этапа анализа представлены в Таблицах 7 – 8, содержащих задания (пункты), сгруппированные в факторы-шкалы для каждого возраста.

Таблица 7. Основные результаты факторного анализа и проверки надежности шкал по α -Кронбаха для 4-летних детей

№ пункта	Факторизация 20 пунктов, отобранных по результатам дискриминантного анализа (N = 628)	ФН*
Фактор «Общая осведомленность» (F1; 18,47% дисперсии), $\alpha = 0,857$ (7 пунктов)		
n655	(654**) Ребенок знает названия детенышей некоторых животных.	,795
n635	(633**) Ребенок знает названия животных.	,738
n641	(639**) Ребенок знает названия диких животных.	,670
n694	(693**) Ребенок знает названия некоторых городов.	,633
n308	308. Узнает и называет людей по описанию их функций.	,617
n890	890. Ребенок правильно отвечает на вопрос: «Что остается на земле после дождя?»	,582
n727	(726**) Ребенок на слух может определять слова, относящиеся к определенной теме.	,569
Фактор «Моторика» (F2; 16,30% дисперсии), $\alpha = 0,783$ (7 пунктов)		
n260	260. Рисует человека ("голованог").	,720
n238	238. Может дорисовать руки и ноги человечку, у которого они не нарисованы.	,680
n302	302. Может срисовать треугольник.	,680
n187	187. Застегивает пуговицы.	,620
n195	195. Самостоятельно срисовывает крест.	,565
n342	342. Соблюдает поочередный ход в играх.	,547
n355	355. Ходит «пятка к носку».	,560
Фактор «Логическое суждение» (F3; 14,18% дисперсии), $\alpha = 0,781$ (6 пунктов)		
n290	290. Сопоставляет предметы по высоте.	,693
n349	363. Выполняет сложные команды (более трех последовательных действий).	,639
n363	349. Ребенок различает хорошие и плохие поступки, изображенные на картинках.	,622
n379	194. Подбирает слова, противоположные по значению.	,598
n194	379. Может делиться с другими своими вещами (конфетами, игрушками, карандашами).	,569
n385	385. Может найти истинное и ложное на картинке.	,540

Примечания. * – факторные нагрузки; ** – в тех случаях, где в фактор вошел только подпункт – то есть, определенный уровень выполнения недихотомического пункта, в скобках указан номер этого пункта в целом; содержание пунктов и стимульных материалов представлена на интернет-ресурсе проекта <http://info11.testpsy.net>.

Для выборки 4-летних детей был сформирован набор из 3 шкал, объединяющих 20 пунктов (Таблица 7). Факторы названы в соответствии с вошедшими в них пунктами: 1) «Общая осведомленность» (F1), поскольку 6 из 7 пунктов, вошедших в этот фактор, связаны с широтой имеющихся у ребенка знаний о мире; 2) «Моторика» (F2), поскольку 6 из 7 пунктов, вошедших в этот фактор предполагают наличие у ребенка сформированных тонкодифференцированных моторных навыков, реализуемых с непосредственным зрительным контролем 3) «Логическое суждение» (F3), поскольку 5 из 6 пунктов, вошедших в этот фактор требовали от ребенка умения делать логический вывод на основании операции сравнения и учета условий задания.

Основные результаты этого этапа для 5-летних детей представлены в Таблице 8. В ней содержится 19 заданий (пунктов), сгруппированных в 3 шкалы.

Таблица 8. Основные результаты факторного анализа и проверки надежности шкал по α -Кронбаха для выборки 5-летних детей

№ пункта	Факторизация 19 пунктов, отобранных по результатам дискриминантного анализа (N = 604)	ФН*
Фактор «Общая осведомленность» (F1; 22,69% дисперсии), $\alpha = ,922$ (6 пунктов)		
p980	(979**) Ребенок знает, какой день недели идет после названного.	,893
p992	(991**) Ребенок может правильно называть, какой день недели идет раньше, а какой позже.	,877
p988	(987**) Ребенок правильно ориентируется в понятиях "вчера", "сегодня", "завтра".	,850
p971	(970**) Ребенок может дать правильный ответ на вопрос: "Почему может пахнуть дымом?"	,824
p896	(894**) Ребенок может объяснить, что делают почтальон, врач, учитель?	,800
p880	(879**) Ребенок отвечает на вопрос: "Сколько лет тебе будет ровно через год?"	,780
Фактор «Логическое суждение» (F2; 18,57% дисперсии), $\alpha = ,843$ (6 пунктов)		
p942	942. (940**) Ребенок может объяснить, зачем в автомобилях нужны тормоза?	,799
p933	933. (932**) Ребенок может ответить на вопрос: "Чем похожи друг на друга молоток и топор?" Сами предметы или их изображения ребенку при этом не показывайте.	,745
p902	902. (900**) Ребенок может объяснить, для чего нужны глаза, уши?	,696
p888	888. (887**) Ребенок отвечает на вопрос: "Знаешь ли ты, где и кем работает твоя мама (папа, бабушка, дедушка, дядя...)"	,686
p1059	1059. (1058**) Ребенок правильно объясняет, зачем нужны в школе звонок, парта, портфель.	,681
p397	397. Правильно заканчивает предложение: "Мальчики растут, чтобы стать мужчинами, а девочки растут, чтобы стать... (женщинами)"	,581
Фактор «Моторика» (F3; 16,73% дисперсии), $\alpha = 0,779$ (7 пунктов)		
p374	Может пройти расстояние не менее двух метров по прямой линии, не сходя с нее.	,670
p340	Режет ножницами по простому контуру.	,640

p625	(624**) Ребенок ориентируется на листе бумаги в клетку, выполняя задания по инструкции.	,640
p748	(745**) Ребенок, сосредотачивая внимание на линии, прослеживает ее взглядом от начала до конца.	,625
p791	Ребенок правильно ориентируется в пространстве, выполняя словесные инструкции с использованием предлогов "за", "между", "после", "перед".	,599
p187	Застегивает пуговицы.	,598
p451	(450**) Может перепрыгнуть с места на двух ногах вперед - назад веревку, приподнятую над землей.	,565

Примечания. * – факторные нагрузки; ** – в тех случаях, где в фактор вошел только подпункт – то есть, определенный уровень выполнения недихотомического пункта, в скобках указан номер этого пункта в целом; содержание пунктов и стимульных материалов представлена на интернет-ресурсе проекта (<http://info11.testpsy.net>).

Названия факторам присвоены в соответствии с вошедшими в них пунктами (см. табл. 8): 1) «Общая осведомленность» (F1), поскольку все 6 пунктов, вошедших в этот фактор, связаны с широтой имеющихся у ребенка знаний о мире; 2) «Логическое суждение» (F2), поскольку 5 из 6 пунктов, вошедших в этот фактор требуют от ребенка умения делать логический вывод на основании операции сравнения и учета условий задания; 3) «Моторика» (F3), поскольку 6 из 7 пунктов, вошедших в этот фактор предполагают наличие у ребенка сформированных моторных навыков, реализуемых при непосредственном зрительном контроле.

Таким образом, для каждой из 2-х выборок был получен набор факторов, удовлетворяющих всем перечисленным выше требованиям: 3 фактора, включающих 20 пунктов (заданий) для 4-летних и 3 фактора, включающих 19 пунктов (заданий) для 5-летних. Каждый фактор включал 6-7 пунктов. Важно отметить, что для разных возрастов были выделены 3 фактора, совпадающих по типу входящих в них заданий (для 4-летних – проще, для 5-летних – сложнее): 1) "Общая осведомленность" (широта знаний ребенка о мире); 2) "Моторика" (развитие крупно и мелко дифференцированных двигательных навыков) 3) "Логическое суждение" (умение делать логические выводы на основе операции сравнения и учета условий выполнения задания).

3.3. Надежность, точность прогноза и относительный вклад шкал

Для дальнейшей проверки воспроизводимости результатов в отношении разных возрастных диапазонов каждой из 2-х возрастных групп, выборки делились на Младших и Старших по медиане возраста меньшей по численности выборки (ЗПР). Значения медиан и численность соответствующих подгрупп приведены в Таблице 9.

Таблица 9. Численность параллельных подгрупп Старших и Младших для каждого возраста детей 4 – 5 лет

Возраст	4 года (1677 дней)*		5 лет (2041 дней)		
	Младшие	Старшие	Младшие	Старшие	
Подгруппа					
Диагноз	Норма	329	246	318	213
	ЗПР	27	26	38	39
Всего	356	272	356	252	

* - в скобках указана медиана возраста (в днях) для данной выборки ЗПР

Надежность шкал (α -Кронбаха) определялась для всей выборки, для Младших и Старших детей каждого из 2-х возрастных периодов. Результаты, представленные в

Таблицах 10 – 11, свидетельствуют о достаточно высокой надежности всех шкал для каждого возраста, которая подтверждается и на параллельных выборках.

Таблица 10. Надежность шкал для 4-летних детей (α -Кронбаха)

Шкалы	Все (N=623)	Младшие (n=356)	Старшие (n=272)
«Общая осведомленность» S1 (7 пунктов)	,857	,854	,816
«Моторика» S2 (7 пунктов)	,783	,759	,915
«Логическое суждение» S3 (6 пунктов)	,781	,778	,786
Суммарная шкала SS (20 пунктов)	,95	,898	,914

Таблица 11. Надежность шкал для 5-летних детей (α -Кронбаха)

Шкалы	Все (N=604)	Младшие (n=352)	Старшие (n=252)
«Общая осведомленность» S1 (6 пунктов)	,922	,902	,857
«Логическое суждение» S2 (6 пунктов)	,843	,838	,850
«Моторика» S3 (7 пунктов)	,779	,741	,826
«Суммарная шкала» SS (19 пунктов)	,882	,898	,931

Высокая надежность разрабатываемых шкал является основанием объединения пунктов в каждой шкале и вычисления шкальных значений как суммы входящих в них пунктов. Для дальнейшего анализа значения шкал для каждого ребенка были вычислены как суммы входящих в них пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), и далее использовались как новые переменные: S1 – S3 – для детей 4-5 лет. Дополнительно вычислялись значения по суммарной шкале – суммы значений всех шкал (SS).

Для изучения ожидаемой точности прогноза и относительного вклада шкал в прогноз применялся дискриминантный анализ (ДА). Дискриминантный анализ применялся для всей выборки, для Младших и Старших каждого возраста (шаговый метод, значимость F для удаления $\leq 0,01$). В Таблицах 12 – 13 приведены стандартизированные коэффициенты дискриминантной функции, позволяющие судить об относительном вкладе каждого предиктора в предсказание; в Таблицах 14 – 15 приведены результаты классификации, позволяющие судить о ее точности.

Таблица 12. Стандартизированные коэффициенты дискриминантной функции для 4-летних детей*

Переменные	Коэффициенты		
	Все	Младшие	Старшие
«Общая осведомленность» (S1)	,349	,375	,32
«Моторика» (S2)	,493	,474	,55
«Логическое суждение» (S3)	,586	,555	,632
Возраст (дней)	–,349	–,312	–,157

Примечания. * Норма – на положительном, ЗПР – на отрицательном полюсе дискриминантной функции.

Таблица 13. Стандартизованные коэффициенты дискриминантной функции для 5-летних детей*

Переменные	Коэффициенты		
	Все	Младшие	Старшие
«Общая осведомленность» (S1)	,319	,232	,263
«Логическое суждение» (S2)	,673	,694	,583
«Моторика» (S3)	,563	,621	,474
Возраст (дней)	-,397	-,157	-,171

Примечания. * Норма – на положительном, ЗПР – на отрицательном полюсе дискриминантной функции.

Таблица 14. Результаты классификации 4-летних детей

Действительная принадлежность	Диагноз	Предсказанная принадлежность		Всего	
		Норма	ЗПР		
Все (97% предсказаны верно)	Кол-во	Норма	558	17	575
		ЗПР	2	51	53
	%	Норма	97,0	3,0	100,0
		ЗПР	3,8	96,2	100,0
Младшие (96,6% предсказаны верно)	Кол-во	Норма	318	11	329
		ЗПР	1	26	27
	%	Норма	96,7	3,3	100,0
		ЗПР	3,7	96,3	100,0
Старшие (98,5% предсказаны верно)	Кол-во	Норма	243	3	246
		ЗПР	1	25	26
	%	Норма	98,8	1,2	100,0
		ЗПР	3,8	96,2	100,0

Таблица 15. Результаты классификации 5-летних детей

Действительная принадлежность	Диагноз	Предсказанная принадлежность		Всего	
		Норма	ЗПР		
Все (96,7% предсказаны верно)	Кол-во	Норма	514	13	527
		ЗПР	7	70	77
	%	Норма	97,5	2,5	100,0
		ЗПР	9,1	90,9	100,0
Младшие (96,6% предсказаны верно)	Кол-во	Норма	306	8	314
		ЗПР	4	34	38
	%	Норма	97,5	2,5	100,0
		ЗПР	10,5	89,5	100,0
Старшие (96,4% предсказаны верно)	Кол-во	Норма	208	5	213
		ЗПР	4	35	39
	%	Норма	97,7	2,3	100,0
		ЗПР	10,3	89,7	100,0

Для детей 4 и 5 лет во всех случаях наибольший вклад в точность предсказания Диагноза вносит «Логическое суждение», затем «Моторика» и наименьший вклад – «Общая осведомленность»: чем выше их значение, тем выше вероятность принадлежности к группе Норма. Возраст, по которому группы не различаются, тем не менее, вносит существенный вклад в предсказание диагноза: чем старше, тем более вероятна принадлежность к группе

ЗПР (при тех же значениях других предикторов). Предположение о косвенном влиянии возраста на предсказание будет проверено позже, с применением SEM.

Для 4-летних детей чувствительность (точность предсказания ЗПР) и специфичность (точность предсказания Нормы) прогноза для всех групп не ниже 96,6%. Для 5-летних детей чувствительность прогноза (точность предсказания ЗПР) для всей выборки 90,9%, для подвыборок – не ниже 89,5%, а специфичность прогноза (точность предсказания Нормы) для всех групп не ниже 97,5%.

Таким образом, специфичность прогноза остается неизменно высокой: около 96%, для всего периода 4 – 5 лет. Но чувствительность прогноза заметно падает от 96,6% для 4-летних детей, до 90,9% – для 5-летних. Видимо, это связано с успехами коррекционных мероприятий. Тем не менее, результаты свидетельствуют о высокой точности прогноза в целом, а также о высокой перекрестной валидности данного наборов предикторов для предсказания диагноза для разных возрастных групп.

3.4. Моделирование структурными уравнениями влияния шкал и возраста на риск ЗПР

Для каждой из 2-х выборок детей 4 – 5 лет проверялись следующие предположения: разрабатываемые шкалы являются индикаторами общего фактора способностей (G), который и является главным предиктором Диагноза; Возраст оказывает косвенное влияние на Диагноз: медиатором этого влияния является общий фактор G. Верификация этих гипотез проводилась на группах каждого возраста и их подгрупп (Младших и Старших).

Поскольку условие многомерной нормальности и в той, и в другой выборке не выполнено (Многомерный эксцесс от 15,8 до 58.855; его C.R. от 22,7 до 58.301), применен метод ADF, (Asimptotically Distribution Free), допустимый для таких данных [Byrne, 2010; Наследов, 2013]. Для оценки качества моделей использованы следующие пределы индексов согласия модели данным: CMIN/df < 2,0, p-уровень CMIN (p) > ,05, Goodness of Fit Index (GFI) >,90, Comparative Fit Indices (CFI) >,85, the Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) <,05 с близостью соответствия (Pclose) >,40 (Byrne, 2010, p. 73-84).

Во всех случаях модели, соответствующие исходным предположениям, потребовали коррекции, которые, однако, не противоречили исходным предположениям, а сводились, в основном, к добавлению связей между ошибками (остатками). Финальные модели представлены на Рис. 2 – 3.

Модель для 4-летних детей (Рис. 2): индексы согласия (табл. 20 “Все”) свидетельствуют о высокой степени соответствия модели исходным данным. Все оцениваемые параметры (регрессионные коэффициенты β , дисперсии экзогенных переменных и ковариации) статистически достоверны ($p < 0,01$).

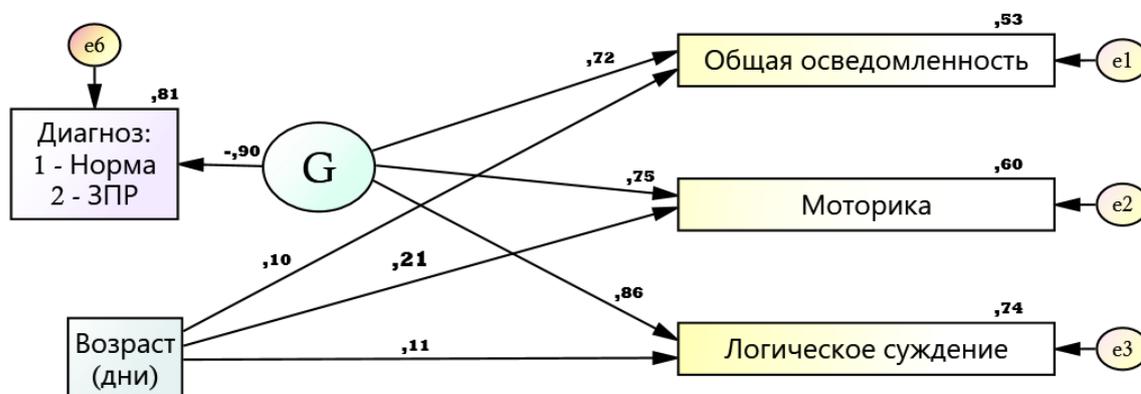


Рис. 2. Структурная модель предсказания риска ЗПР для 4-летних детей

Примечания. Числа у стрелок – стандартизованные регрессионные коэффициенты; числа у контуров переменных – квадраты множественной корреляции.

Все шкалы являются индикаторами общего фактора G, который и является предиктором диагноза, объясняя 81% дисперсии последнего. Возраст оказывает влияние на 3 шкалы, и особенно значительное – на шкалу S2 («Моторика»). Таким образом, непосредственно на Диагноз влияет общий фактор G индикаторами которого являются все 3 шкалы. Возраст оказывает влияние на все индикаторы фактора G, являясь существенным предиктором Диагноза, но оказывает на него влияние, опосредованное индикаторами фактора G.

Для проверки устойчивости модели, проверялось ее соответствие данным выборок Младших (n=356) и Старших (n=272). Индексы согласия для соответствующих моделей приведены в Таблице 16.

Таблица 16. Индексы согласия модели для 4-летних детей разным частям выборки

Выборка	CMIN	df	p	GFI	CFI	RMSEA	Pclose
Все	5,500	3	,139	,995	,978	,036	,611
Младшие	1,863	2	,394	,997	1,000	,000	,651
Старшие	1,439	4	,837	,996	1,000	,000	,944

Все три модели идентичны и хорошо соответствуют исходным данным. Модель для Младших дополнительно включала отрицательную связь между ошибками e1 и e4 ($\beta = -.21$), а в модели для Старших статистически не достоверна связь Возраст \rightarrow «Общая осведомленность» ($p > .1$).

Модель для 5-летних детей (Рис. 3): индексы согласия (табл. 17 “Все”) свидетельствуют о высокой степени соответствия модели исходным данным. Все оцениваемые параметры (регрессионные коэффициенты β , дисперсии экзогенных переменных и ковариации) статистически достоверны ($p < 0,01$). Все шкалы являются индикаторами общего фактора G, который и является предиктором диагноза, объясняя 85% дисперсии последнего. Возраст оказывает влияние на 2 шкалы, и особенно значительное – на шкалу S1 («Общая осведомленность»). Таким образом, непосредственно на Диагноз влияет общий фактор G индикаторами которого являются все 3 шкалы. Возраст оказывает влияние на 2 индикатора фактора G, являясь существенным предиктором Диагноза, но оказывает на него влияние, опосредованное индикаторами фактора G. Для проверки устойчивости модели, проверялось ее соответствие данным выборок Младших (n=356) и Старших (n=252). Индексы согласия для соответствующих моделей приведены в Таблице 17.

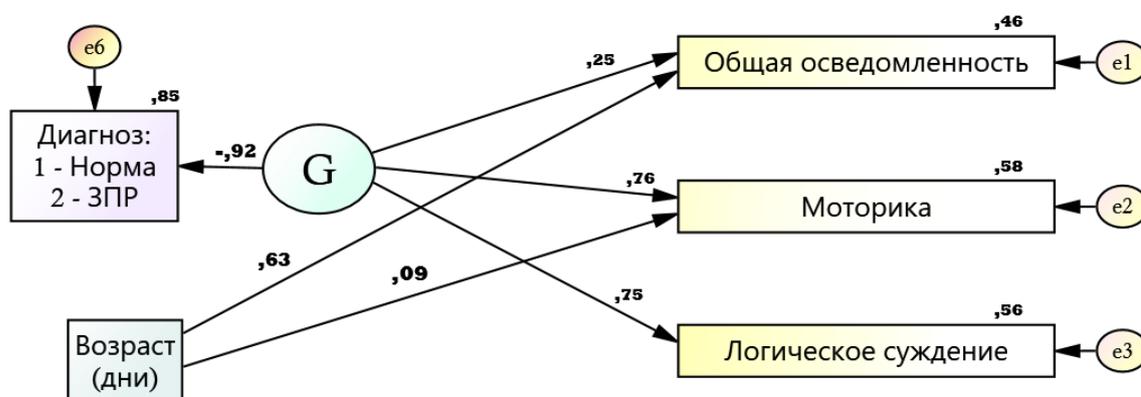


Рис. 3. Структурная модель риска ЗПР для 5-летних детей

Примечания. Числа у стрелок – стандартизованные регрессионные коэффициенты; числа у контуров переменных – квадраты множественной корреляции.

Таблица 17. Индексы согласия модели для 5-летних детей разным частям выборки

Выборка	CMIN	df	p	GFI	CFI	RMSEA	Pclose
Все	5,720	4	,221	,998	,997	,027	,742
Младшие	4,135	4	,388	,995	1,000	,010	,731
Старшие	6,450	5	,265	,990	,998	,034	,576

Все три модели для 5-летних детей почти идентичны и хорошо соответствуют исходным данным. В модели для Младших теряет статистическую значимость влияние Возраста на S3 («Моторика»), а в модели для Старших Возраст не оказывает статистически значимого влияния на остальные переменные модели.

Таким образом, проверка моделей на параллельных выборках Старших и Младших детей от 4 до 5 лет показывает инвариантность моделей прогноза во всем диапазоне года каждого возраста.

3.5. Обсуждение результатов исследования детей 4-5 лет

В первую очередь, необходимо отметить, что выявленные факторы для 4- и 5-летних детей совпадают по смыслу, однако различаются по вошедшим в них заданиям. Так, для 4-летних детей в фактор «Логическое суждение» вошли задания, преимущественно, ориентированные на мыслительную операцию сравнения, а для 5-летних детей задания уже предполагают наличие у ребенка способности понимать причинно-следственные связи, логику связи, последовательности. Для 4-летних детей в фактор «Моторика» вошли задания, требующие наличия базовой сенсомоторной координации и простых тонкодифференцированных моторных движений; в то время как для 5-летних детей в этот фактор вошли задания, предполагающие наличие у ребенка способности к более сложным моторным действиям и сформированности более сложных моторных стереотипов, требующих ловкости, координированности и точности движений, а также способности ориентироваться в пространстве. В фактор «Общая осведомленность» для 4-летних детей вошли задания, предполагающие базовую информированность ребенка об окружающем его мире, а для 5-летних детей в этот фактор вошли задания, предполагающие способность ребенка ориентироваться во времени, знать отличительные особенности разных профессий, иметь более широкие представления о явлениях и процессах окружающего мира. Причем, порядок вкладов факторов в предсказание диагноза ЗПР не изменился, что свидетельствует о стабильности векторов, предсказывающих отнесение ребенка к группе ЗПР на протяжении 4-5 годов жизни. Так, для 4- и 5-летних детей на первом месте оказался фактор «Логическое суждение», затем «Моторика» и, наконец, «Общая осведомленность». Можно предположить, что для возраста 4-5 лет решающим является развитие навыка логически рассуждать, используя основные мыслительные операции. На втором месте оказался фактор «Моторика», что соответствует современным научным представлениям о важности моторного развития для когнитивного развития ребенка. Появление фактора «Общая осведомленность» свидетельствует о принципиальной важности этого возрастного периода для процесса аккумулирования разнообразных знаний о мире. Еще раз следует подчеркнуть, что выявленные факторы имеют предсказательную силу лишь в их совокупности и являются не векторами развития для типично развивающихся детей данного возраста, а векторами наиболее точной дифференциации групп нормы и ЗПР.

Пункты, вошедшие в каждый фактор, обеспечивают достаточно высокую надежность соответствующих шкал по внутренней согласованности (α -Кронбаха от 0,741 до 0,922), которая подтверждается на выборках младших и старших (см. табл. 10-11). Это означает достаточно высокую точность шкал как измерительного инструмента.

Результаты дискриминантного анализа демонстрируют, что существенным для предсказания являются все три шкалы и возраст. Наибольший вклад в предсказание в порядке убывания вносят для обеих возрастных групп следующие шкалы: «Логическое суждение», «Моторика», «Общая осведомленность». Возраст в днях также является существенным предиктором – чем старше ребенок, тем более вероятна принадлежность к группе ЗПР (при тех же значениях по шкалам). С учетом того, что группы ЗПР и Норма не различаются по возрасту в днях, это свидетельствует о том, что с возрастом увеличивается разрыв по шкальным значениям между Нормой и ЗПР: прирост шкальных значений в группе Норма происходит быстрее, чем в группе ЗПР.

Получена высокая точность предсказания: для 4-летних детей чувствительность 96,2%, специфичность 97%, для 5-летних детей – несколько ниже, чувствительность прогноза для всей выборки 90,9%, специфичность 97,5%. По-видимому, чувствительность предсказания у 5-летних детей ниже, потому что дети из группы ЗПР находились в условиях коррекционного воздействия в специализированных ДООУ дольше, чем 4-летние дети. Можно предположить, что специфичность ниже потому, что среди диагностированных детей, условно относящихся к норме, многие попали в систему дошкольного образования впервые и ЗПР не была выявлена своевременно.

По результатам применения моделирования структурными уравнениями, для 4-леток, как и для 5-леток, единственным предиктором диагноза является общий фактор G, индикаторами которого выступают выделенные три шкалы. Для 4-летних детей возраст оказывает наибольшее влияние на шкалу «Моторика» ($\beta=0,21$), а для 5-летних детей – на шкалу «Общая осведомленность» ($\beta=0,63$) и значительно слабее на шкалу «Моторика» ($\beta=0,09$). Подобный результат иллюстрирует значимость аккумулирования знаний по мере взросления, что соответствует шкале «Общая осведомленность». Для 4-летних детей возраст оказывает влияние на все три шкалы, а для 5-летних детей влияние возраста на шкалу «Логическое суждение» обнаружено. По-видимому шкала «Логическое суждение» в большей степени относится к невербальному интеллекту (Nunes и др, 2007), который подвержен изменениям и «натаскиванию» в значительно меньшей степени, чем вербальные способности. Следует отметить, что влияние возраста на предсказание диагноза существенно меняется от подвыборки «младшие» 4-летки до подвыборки «старшие» 5-летки. Вероятно, это связано с высокой изменчивостью структуры способностей, связанной с взрослением.

Фактор «Логическое суждение» в большей степени относится к сфере невербального интеллекта. Так, в лонгитюдном исследовании дошкольников было показано, что уровень развития логического суждения предсказывает успешность в овладении математическими навыками в начальной школе, и что математическое понимание базируется на логическом мышлении (Nunes и др, 2007). Однако, в более раннем исследовании было установлено, что логическое суждение, наряду с лексическим осмыслением и домашним обучением были теми векторами, которые обеспечили более успешное понимание напечатанных букв, слогов и слов у типично развивающихся 5-леток (Hiebert, 1980). По своей сути, процесс логического суждения у 5-летних детей требует переноса ранее выработанных решений или стратегий из одной ситуации в другую. Считается, что типично развивающиеся 5-летки уже способны проводить аналогии и переносить изученное решение из знакомой задачи в новую (Dumontheil, 2014). При этом, для исследования логического суждения используются как экспериментальные парадигмы, требующие действий, так и вербальные стимулы и задачи в картинках (Ferrer, O'Hare, Bunge, 2009). Основным вектор в развитии логического суждения заключается в том, что маленькие дети склонны давать ответ по поверхностной аналогии, такой как сходство объектов, если она конкурирует с логическим сходством; по мере взросления и накопления опыта они тяготеют к логическому сходству. Причем этот сдвиг в сторону рационализации не просто связан с взрослением, но с накоплением знаний о мире (Rattermann, Gentner, 1998). Предполагается, что развитие логического суждения в детстве лучше всего можно объяснить комбинацией улучшенной информационной обработки,

рабочей памятью, исполнительными функциями (которые предотвращают сдвиг внимания на общность объектов) и аккумулярованием знаний (Morrison, Doumas, Richland, 2011).

Интересно отметить, что, как считалось ранее, настоящее логическое суждение не развивается до юношеского возраста (Piaget, 1930). Согласно современным научным представлениям, способность к логическому суждению впервые появляется у детей дошкольного возраста и стремительно развивается в соответствии с накоплением опыта и знаний (Clements, Sarama, 2007; Hollister, Sandberg, 2010; Gopnik и др., 2001). Было показано, что 6-месячные младенцы уже демонстрируют зачаточную способность к логическому суждению, уделяя особое внимание намерениям и целям других людей (Woodward, 2009). Известно, что эта способность связана с наблюдательностью и пониманием ребенком того, что от него ожидают (Epstein, 2003). 2-летние дети уже используют причинность в мышлении (McMullen, 2013). Важным компонентом логического суждения является понимание причин и следствий, которое согласно Schraw интенсивно развивается от 3 до 6 лет (Schraw и др. 2011). Предполагается, что для развития логического суждения с использованием аналогий ребенок должен обладать устойчивой системой обработки информации, достаточным объемом рабочей памяти и ингибиторным контролем, чтобы противостоять отвлечению внимания (Morrison и др., 2011). Было показано, что способность к невербальному логическому суждению на примере прогрессивных матриц Равена поддается тренировке и улучшению у нормально развивающихся 4-летних детей (Nutley и др., 2011). Также известно, что между 3 и 5 годами типично развивающиеся дети уже в состоянии формулировать сложные мысли и идеи (Amsterlaw, Wellman, 2006), а трехлетние дети уже в состоянии опознавать предпочтения других людей, которые аналогичны их собственным и использовать эту информацию в собственных интересах (Fawcett, Markson, 2010). Можно предположить, что появление логического суждения как ведущего индикатора развития в возрастных группах от 3 до 5 лет свидетельствует о наличии сенситивного периода формирования этой способности в данном возрасте. В пользу этого предположения свидетельствуют результаты исследования, в котором было показано, что 3,5 летние дети в процессе решения когнитивно-поведенческих задач предпочитают поведенческое описание, в то время как эти же дети через 6-8 месяцев уже больше тяготеют к логическому суждению (Dore, Lillard, 2014). Считается, что в развитии логического суждения наибольшую роль играет социальный опыт (Heuman, 2008).

Фактор моторного развития в комбинации с теми или иными факторами неизбежно оказывался в списке маркеров ЗПР для каждого возрастного среза от 3 до 6 лет. Так, было обнаружено, что 5-летние дети с низкими показателями моторного и речевого развития относительно нормы, демонстрировали трудности в овладении навыками чтения в возрасте 7 лет (Sharigo и др., 1990), а в исследовании связи между моторными и исполнительными функциями у 5-ти летних детей было показано, что дети с низкими показателями моторного развития, также получили низкие результаты по показателям кратковременной памяти и функциям контроля и планирования (Houwem и др., 2017). По данным исследования близнецов обнаружилось, что 5-летние дети с речевыми нарушениями продемонстрировали значительно меньшую скорость моторных реакций при выполнении проб на динамический праксис. Авторы делают вывод о влиянии генов, ответственных за риск возникновения коммуникативных проблем, на гены, отвечающие за моторное развитие (Bishop, 2002). Это соответствует данным лонгитюдного исследования, в котором было показано, что у детей, сохранивших диагноз ЗПР в школьном возрасте, одним из наиболее значимых маркеров задержки развития в 2-летнем возрасте был фактор моторики (Dornelas и др., 2016). Также было показано, что развитие сенсомоторной координации и визуально-пространственной интеграции (ориентировки) в возрасте 5 лет определяет будущую академическую успешность в развитии математических навыков и письма (Carlson, Rowe, Curby 2013). Интересно, что в исследовании освоения алфавита в процессе мультисенсорного тренинга, 5-летние дети с отставанием в развитии когнитивных навыков, продемонстрировали наилучшие результаты освоения букв при применении зрительно-тактильного способа

обучения (Labat, Ecalle, Baldy, Magnan, 2014). Согласно данным лонгитюдного исследования влияния моторной компетентности на навыки чтения в возрасте от 9 до 12 лет у типично развивающихся детей уже не прослеживается столь значимого влияния моторного развития (Sigmundsson, Englund, Haga, 2017).

Появление фактора «моторика» как индикатора ЗПР вполне предсказуемо. Роль моторного развития ребенка считается ведущей и определяющей дальнейший вектор развития уже в первый год жизни. Были получены данные о том, что моторное развитие 10-месячных детей обуславливает способности к пространственному мышлению (Frick, Mohring, 2013). Известно, что в возрасте 3-4 лет у ребенка сохраняется тесное взаимодействие зрительного восприятия и двигательной активности, а практические манипуляции с объектами являются необходимым фактором зрительного опознания (Farber, Beteleva, 2005). Лонгитюдное исследование нормально развивающихся детей продемонстрировало связь между моторными навыками в 4 года и когнитивным развитием в школьном возрасте, подчеркивая важность раннего моторного развития (Hernandez, Casola, 2015). Данные о значимости факторов моторики были также получены в исследовании когнитивной сферы 93 детей с ЗПР в возрасте 3,8 лет, где наиболее значимые корреляции с интеллектуальным развитием дали факторы тонкой моторики и вербальности, в то время как фактор когнитивного функционирования оказался изолированным (Riou, 2009). По результатам МРТ обследования детей с ЗПР младшего школьного возраста в сравнении с нормой, наиболее значимые отличия были зафиксированы в отделах мозга, связанных с моторикой, перцепцией и регуляцией поведения (Baglio и др., 2014), в обеспечении которого ведущую роль играет медиальная фронтальная кора (Amodio, Frith, 2006). Очевидно, что ЗПР характеризуется специфическим паттерном «дозревания» корковых зон, вовлеченных в процесс обеспечения протекания моторных, перцептивных, когнитивных и социальных операций. Не удивительно, что фактор «моторика» проявился как индикатор ЗПР в группах детей от 3 до 6 лет.

Появление фактора «Общая осведомленность» как прогностически значимого для выявления 4- и 5-летних детей с ЗПР также было вполне предсказуемо и ожидаемо, поскольку дети развиваются в мире смыслов, разделяемых со взрослыми; где усвоение значений слов осуществляется в первую очередь через язык (Nelson, 2003). Известно, что в России большинство детей с ЗПР также страдают от задержки развития речи (Исаев, 2017). Слова составляют важнейший компонент понимания, поэтому, не удивительно, что дети, испытывающие трудности в освоении речи, часто испытывают трудности в применении слов и накоплении словарного запаса, определяющего широту и глубину знаний о мире (Nation, 2014). В то же время, при задержанном развитии на уровне структурной организации мозга в первую очередь отмечается задержка созревания фронтальной коры, ответственной не только за поведенческий контроль и исполнительные функции, но также за способность отбора релевантной информации, аккумуляцию которой и представляет процесс расширения знаний о мире (Takioa, Koivisto, Namalainen, 2014).

Роль фактора общей осведомленности как предиктора развития для детей 3 – 6 лет не случайна – в 67% случаев у первично диагностированных российских детей с ЗПР наблюдается задержка речевого развития (Исаев, 2017), что, естественно, тормозит расширение диапазона общей осведомленности. Было показано, что большое значение для развития вербальной компетентности в этом возрасте играет фактор социальной преемственности и социального внимания в младенчестве (Wellman и др., 2008). Стоит отметить, что способность к общей осведомленности подлечит тренировке в намного большей степени, чем невербальные способности ребенка, что было продемонстрировано в исследовании обучения детей с ЗПР классификации (Tzuriel, et al. 2017), в то время как в соответствии с данными лонгитюдного исследования, с первичной диагностикой ЗПР в 4 года, в школьном возрасте наибольшие проблемы сопряжены с невербальными навыками (Piccollo et al., 2016). Поэтому этот индикатор сам по себе обладает меньшей прогностической

силой, но, в соответствии с результатами анализа, должен рассматриваться в совокупности с двумя другими индикаторами ЗПР.

Таким образом, полученные структурные математические модели позволяют с высокой точностью дифференцировать «группу риска» – детей с высокой вероятностью задержки психического развития. Эти прогнозные модели для 4- и 5-летних детей в общих чертах идентичны и свидетельствует о том, что единственным предиктором диагноза ЗПР или Норма является общий фактор G. Его индикаторами выступают выделенные факторы-шкалы, в порядке убывания вклада в прогноз: «Логическое суждение», «Моторика», «Общая осведомленность». Возраст (в днях), являясь существенным предиктором диагноза, непосредственно влияет на указанные факторы-шкалы. Отличиями модели для 5-летних детей являются более сложные задания, входящие в факторы, и снижение влияния на них возраста.

Глава 4. Идентификация маркеров задержки психического развития детей 6 лет

4.1. Методика и процедура исследования

Для сбора данных 6-летних детей применялась та же методика “Многофакторное исследование развития” в составе компьютерного программного комплекса Лонгитюд, которая использовалась для детей 3 – 5 лет (ее описание приведено в разделе 1.6).

Из 847 дихотомических пунктов отбирались те пункты, для которых ответы на одну из двух альтернатив составляли не более 95% для данной выборки (результаты выполнения отдельных заданий и наблюдения специалистов): 1 – не выполняет, 2 – выполняет. Таким образом, для 6-летних детей было отобрано 292 пункта.

Выборки

Как и для предшествующих возрастных периодов, сбор данных о 6-летних детях проводили специальные педагоги и психологи, обеспечивавшие психолого-педагогическое сопровождение детей в обычных и специализированных дошкольных образовательных учреждениях (в ДОУ г. Санкт-Петербурга и области в период с 2015 по 2018 г.). Диагностика проводилась в рамках плановых обследований детей, после получения письменного разрешения родителей. Заключение о наличии задержки психического развития сделаны представителями консультативных центров и комиссий с участием невропатологов, дефектологов, психиатров. У этих детей был выявлен официальный клинический диагноз F80-F89 – нарушения психологического развития (по МКБ–10). Всего было обследовано 628 детей 6 лет (от 2190 до 2554 дней), из них 532 ребенка без установленного диагноза, и 96 детей с диагнозом ЗПР. Стратификация выборок по возрасту и диагнозу приведена в Таблице 18, вместе с описательными статистиками для возраста детей в днях.

Таблица 18. Описательные статистики для возраста (в днях) обследованных детей 6 лет

Диагноз детей	Кол-во детей	Минимум дней	Максимум дней	Среднее	Стд. Откл.	t	p
Норма	532	2190	2554	2364,66	102,958	0,499	0,618
ЗПР	96	2191	2544	2358,95	104,874		
Всего	628	2190	2554	2363,78	103,189		

Дети распределены равномерно по возрасту в днях. Средние значения возраста детей (в днях) для выборок Норма и ЗПР по критерию t-Стьюдента различаются статистически не достоверно.

Статистический анализ данных производился в тех же целях и в той же последовательности, что и для детей 4-5 лет (см. п. 3.1.).

4.2. Предварительный отбор предикторов и формирование шкал

На первом шаге для отбора переменных (пунктов), в совокупности наилучшим образом разделяющие классы Норма и ЗПР, применялся Дискриминантный анализ (ДА), шаговый метод. В качестве исходных переменных для анализа были отобраны 292 пункта (задания), для которых ответы на одну из двух альтернатив составляли не более 95% для данной выборки, к ним добавлялся возраст (в днях). Для 6-летних детей ДА отобрал 69 переменных с совокупной чувствительностью 92,0% и специфичностью 99,6%.

Далее в отношении отобранных переменных циклически применялся Факторный (ФА) и Дискриминантный анализ. Целью этой циклической процедуры было выявление факторной структуры, удовлетворяющей следующим требованиям: а) факторы обеспечивают высокую точность разделения групп Норма и ЗПР; б) каждая переменная входит в только в

один фактор с нагрузкой не менее $|0,4|$; в) фактор включает не менее 6 таких переменных, которые обеспечивают достаточно высокую надежность шкалы по внутренней согласованности пунктов (Альфа Кронбаха не ниже 0,7); г) каждый фактор имеет отчетливую содержательную интерпретацию. На каждом шаге этой процедуры применялся ФА методом главных компонент с Варимакс-вращением и вычислением факторов (метод регрессия). Затем применялся ДА с вычисленными факторами и возрастом (в днях) в качестве дискриминантных переменных, определялась точность предсказания выборок Норма и ЗПР. Осуществлялась попытка интерпретации факторов и вычислялась Альфа Кронбаха для шкал, заданных выявленными факторами. В результате циклического применения дискриминантного (ДА) и факторного (ФА) анализов была выявлена комбинация предикторов, удаление каждого из которых статистически достоверно ухудшает различение классов (p для F : включения ,05, удаления ,10): 5 факторов, включающих 35 пунктов, и Возраст (в днях). Проведена проверка надежности каждого фактора-шкалы по согласованности входящих в них пунктов (α Кронбаха). Основные результаты этого этапа анализа представлены в Таблице 19, содержащей задания (пункты), сгруппированные в факторы-шкалы. Все пункты вошли в соответствующие факторы с максимальной факторной нагрузкой, что свидетельствует о факторной валидности 5-шкальной методики.

Таблица 19. Основные результаты факторного анализа и проверки надежности шкал по α -Кронбаха для 6-летних детей

Факторизация 35 пунктов, отобранных по результатам дискриминантного анализа (N = 628)	ФН*
Фактор 1: «Произвольное внимание» (F1; 11,88% дисперсии), $\alpha = 0,894$ (7 пунктов)	
1045. (1040-1045) Ребенок, сосредотачивая внимание на линии, прослеживает ее взглядом от начала до конца (5 линий)	0,874
1044. (1040-1044) Ребенок, сосредотачивая внимание на линии, прослеживает ее взглядом от начала до конца (4 линии)	0,830
1046. (1040-1046) Ребенок, сосредотачивая внимание на линии, прослеживает ее взглядом от начала до конца (6 линий)	0,806
1043. (1040-1043) Ребенок, сосредотачивая внимание на линии, прослеживает ее взглядом от начала до конца (3 линии)	0,695
965. (963-965) Может продолжить рисование узора по памяти (2 узора)	0,560
966. (963-966) Может продолжить рисование узора по памяти (3 узора)	0,515
964. (963-964) Может продолжить рисование узора по памяти (стереотипная ломаная линия)	0,477
Фактор 2: «Логическое суждение» (F2; 11,83% дисперсии), $\alpha = 0,837$ (7 пунктов)	
909. (907-909) Ребенок может объяснить, зачем перед тем, как пройдет поезд, опускается шлагбаум? (ответ содержит возможные последствия)	0,724
937. (936-937) Ребенок может объяснить, чем отличаются гвоздь и винт?	0,685
972. (970-972) Ребенок может дать правильный ответ на вопрос: "Почему может пахнуть дымом?"	0,630
908. (907-908) Ребенок может объяснить, зачем перед тем, как пройдет поезд, опускается шлагбаум? (поверхностный ответ, без указания возможных последствий)	0,610
1062. (1058-1062) Ребенок правильно объясняет, зачем нужны в школе звонок, парта, портфель. (правильно описано назначение всех указанных предметов)	0,605
1061. (1058-1061) Ребенок правильно объясняет, зачем нужны в школе звонок, парта, портфель (правильно описано назначение 2-х указанных предметов)	0,601
930. (928-930) Ребенок может ответить на вопрос: " Чем похожи друг на друга	0,578

белка и кошка?"	
Фактор 3: «Моторика» (F3; 11,07% дисперсии), $\alpha = 0,805$ (7 пунктов)	
432. (429-432) Ребенок умеет прыгать на двух ногах на месте.	0,688
508. Может пробежать без остановки 200-300 м	0,670
452. (450-452) Может перепрыгнуть с места на двух ногах вперед - назад веревку, приподнятую над землей.	0,621
353. Одинаково хорошо прыгает и на левой и правой ноге.	0,620
449. Может перепрыгнуть на одной ноге линию.	0,598
581. (578-581) Может вырезать ножницами круг из бумаги.	0,518
357. Может завязать простой узел по образцу.	0,476
Фактор 4: «Счет» (F4; 10,20% дисперсии), $\alpha = 0,824$ (7 пунктов)	
805. (800-805) Ребенок умеет называть цифры в прямом порядке (от 11 до 19)	0,806
820. (816-820) Правильно пересчитывает предметы (до 20 предметов на картинке)	0,745
804. (800-804) Ребенок умеет называть цифры в прямом порядке (до 10)	0,687
386. Может назвать свой адрес.	0,548
993. (991-993) Ребенок может правильно называть, какой день недели идет раньше, а какой позже.	0,544
982. (979-982) Ребенок знает, какой день недели идет после названного.	0,498
632. Ребенок знает названия предъявляемых денежных знаков.	0,484
Фактор 5: «Общая осведомленность» (F5; 9,38% дисперсии), $\alpha = 0,803$ (7 пунктов)	
725. Ребенок знает, где лево, а где право.	0,771
790. Ребенок может назвать предметы, находящиеся справа и слева от него.	0,754
890. Ребенок правильно отвечает на вопрос: "Что остается на земле после дождя?"	0,547
880. (879-880) Ребенок отвечает на вопрос: "Сколько лет тебе будет ровно через год?"	0,529
387. В ответ на вопрос может назвать населенный пункт, в котором он живет.	0,506
641. (639-641) Ребенок знает названия диких животных (3-5)	0,479
977. (974-977) Ребенок знает, какое время года бывает до или после названного.	0,412

Примечания. * – факторные нагрузки; ** – в тех случаях, где в фактор вошел только подпункт – то есть, определенный уровень выполнения недихотомического пункта, в скобках указан номер этого пункта в целом; содержание пунктов и стимульных материалов представлена на интернет-ресурсе проекта <http://info11.testpsy.net>.

Факторы названы в соответствии с вошедшими в них пунктами (см. табл. 19): 1) «Произвольное внимание» (F1), поскольку все входящие в этот фактор пункты характеризуют концентрацию и устойчивость произвольного внимания при выполнении когнитивных задач разной сложности; 2) «Логическое суждение» (F2), включающее в себя задания, которые требуют от ребенка умения делать логический вывод на основании понимания сходства, различия, определения причинно-следственных и других связей между объектами; 3) «Моторика» (F3), выполнение всех пунктов которого, требует наличие у ребенка сформированных моторных навыков, реализуемых при непосредственном зрительном контроле; 4) «Счет» (F4), охватывающий задания, выполнение которых предполагает понимание концепции числа, требует знания числовой последовательности в пределах 10 и умения использовать эти знания в обыденной жизни; 5) «Общая

осведомленность» (F5), поскольку все 7 пунктов, вошедших в этот фактор, связаны с широтой имеющихся у ребенка представлений о мире.

Важно отметить, что для 6-летних детей, как и для детей 3 – 5 лет, выделено 3 фактора, совпадающих по типу входящих в них заданий (для 3- и 4-летних – проще, для 5-летних – сложнее, для 6-летних – еще сложнее): 1) "Общая осведомленность" (широта знаний ребенка о мире); 2) "Моторика" (развитие крупно и мелко дифференцированных двигательных навыков) 3) "Логическое суждение" (умение делать логические выводы на основе операции сравнения и учета условий выполнения задания). Помимо них, для 6-летних были выделены еще два дополнительных фактора: 1) "Произвольное внимание" (способность управлять вниманием, избирательно воспринимать специфические стимулы, оставаться сфокусированным в течение определенного времени, предотвращать сдвиги внимания на нерелевантные стимулы) (Anderson & Reidy 2012), 2) "Счет" (способность к кодированию числовой информации в виде слов, осуществлению арифметических операций).

4.3. Надежность, точность прогноза и относительный вклад шкал

Предварительно вся выборка была поделена на 2 возрастные группы по медиане возраста меньшей по численности группы ЗПР (Me = 2355,5 день): Младшие (N=304, из них ЗПР n=48), Старшие (N=324, из них ЗПР n=48). Надежность шкал (α -Кронбаха) определялась для всей выборки 6-леток, для Младших и Старших. Результаты приведены в Таблице 20. К 5 шкалам, представленным в Таблице 19, была добавлена суммарная шкала (SS), включающая все 35 пунктов. Таким образом, достаточно высокая надежность шкал подтверждается и на параллельных выборках.

Таблица 20. Надежность шкал для 6-летних детей (α -Кронбаха)

Шкалы	Все (N=628)	Младшие (n=304)	Старшие (n=324)
«Произвольное внимание» S1 (7 пунктов)	0,894	0,896	0,891
«Логическое суждение» S2 (7 пунктов)	0,837	0,847	0,819
«Моторика» S3 (7 пунктов)	0,805	0,831	0,766
«Счет» S4 (7 пунктов)	0,824	0,813	0,788
«Общая осведомленность» S5 (7 пунктов)	0,803	0,814	0,788
SS (35 пунктов)	0,936	0,937	0,931

Высокая надежность разрабатываемых шкал является основанием объединения пунктов в каждой шкале и вычисления шкальных значений как суммы входящих в них пунктов. Для дальнейшего анализа значения шкал для каждого ребенка были вычислены как суммы входящих в них пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), и далее использовались как новые переменные: S1 – S5 – для детей 6 лет. Дополнительно вычислялись значения по суммарной шкале – суммы значений всех шкал (SS).

Для изучения ожидаемой точности прогноза и относительного вклада шкал в прогноз применялся дискриминантный анализ (ДА): для всей выборки, для Младших и Старших 6-леток (шаговый метод, значимость F для удаления $\leq 0,05$). Предикторами выступали 5 шкал и Возраст в днях. В Таблице 21 приведены стандартизированные коэффициенты дискриминантной функции, позволяющие судить об относительном вкладе каждого предиктора в предсказание; в Таблице 22 приведены результаты классификации, позволяющие судить о ее точности.

Таблица 21. Стандартизованные коэффициенты дискриминантной функции для 6-летних детей*

Переменные	Коэффициенты		
	Все	Младшие	Старшие
«Произвольное внимание» (S1)	0,559	0,671	0,433
«Логическое суждение» (S2)	0,231	0,156	0,284
«Моторика» (S3)	0,225	0,226	0,205
«Счет» (S4)	0,396	0,307	0,467
«Осведомленность» (S5)	0,188	0,193	0,196
Возраст	-0,268	-0,246	-0,122

Примечания. * Норма – на положительном, ЗПР – на отрицательном полюсе дискриминантной функции.

Для 6-летних детей наибольший вклад в точность предсказания Диагноза вносит «Произвольное внимание» и «Счет». Затем, как и для 4-5-летних детей, в порядке убывания вносят вклад «Логическое суждение», «Моторика» и «Общая осведомленность». Чем выше значения по каждой шкале, тем выше вероятность принадлежности к группе Норма.

Возраст, по которому группы не различаются, тем не менее, вносит существенный вклад в предсказание диагноза: чем старше, тем более вероятна принадлежность к группе ЗПР (при тех же значениях других предикторов). С учетом того, что группы ЗПР и Норма не различаются по возрасту в днях, это свидетельствует о том, что с возрастом увеличивается разрыв по шкальным значениям между Нормой и ЗПР: прирост шкальных значений в группе Норма происходит быстрее, чем в группе ЗПР. Предположение о косвенном влиянии возраста на предсказание будет проверено позже, с применением SEM.

Таблица 22. Результаты классификации 6-летних детей

Действительная принадлежность		Диагноз	Предсказанная принадлежность		Всего
			Норма	ЗПР	
Все (94,4% предсказаны верно)	Кол-во	Норма	515	17	532
		ЗПР	18	78	96
	%	Норма	96,8	3,2	100,0
		ЗПР	18,8	81,3	100,0
Младшие (94,1% предсказаны верно)	Кол-во	Норма	248	8	256
		ЗПР	10	38	48
	%	Норма	96,9	3,1	100,0
		ЗПР	20,8	79,2	100,0
Старшие (94,8% предсказаны верно)	Кол-во	Норма	266	10	276
		ЗПР	7	41	48
	%	Норма	96,4	3,6	100,0
		ЗПР	14,6	85,4	100,0

Для 6-летних детей чувствительность прогноза (точность предсказания ЗПР) для всей выборки 81,3%, и не ниже 79,2% для каждой из подвыборок, а специфичность прогноза (точность предсказания Нормы) для всех групп не ниже 96,4%.

Таким образом, специфичность прогноза остается неизменно высокой: около 96%, для всего периода 4 – 6 лет. Но чувствительность прогноза заметно падает от 96,6% для 4-летних детей, до 90,9% – для 5-летних, и далее – до 81,3% для 6-летних детей. Видимо, это связано с успехами коррекционных мероприятий. Тем не менее, результаты свидетельствуют о

высокой точности прогноза в целом, а также о высокой перекрестной валидности данного наборов предикторов для предсказания диагноза для разных возрастных групп.

4.4. Моделирование структурными уравнениями влияния шкал и возраста на риск ЗПР

Как и ранее для детей 4-5 лет, в отношении детей 6 лет проверялись следующие предположения: разрабатываемые шкалы являются индикаторами общего фактора способностей (G), который и является главным предиктором Диагноза; Возраст оказывает косвенное влияние на Диагноз: медиатором этого влияния является общий фактор G. Верификация этих гипотез проводилась на всей выборке 6-летних детей и ее подгрупп (Младших и Старших).

Поскольку условие многомерной нормальности не выполнено (Многомерный эксцесс =27,504; его C.R.=30,848), применен метод ADF (Asimptotically Distribution Free) (Byrne, 2010; Наследов, 2013). Для оценки качества моделей использованы следующие пределы индексов согласия модели данным: CMIN/df < 2,0, p-уровень CMIN (p) > ,05, Goodness of Fit Index (GFI) >,90, Comparative Fit Indices (CFI) >,85, the Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) <,05 с близостью соответствия (Pclose) >,40 (Byrne, 2010, p. 73-84).

Финальная модель представлена на Рис. 4. Индексы согласия (табл. 23 «Все») свидетельствуют о точности соответствия модели исходным данным. Все оцениваемые параметры (регрессионные коэффициенты β , дисперсии экзогенных переменных и ковариации) статистически достоверны (p<0,05).

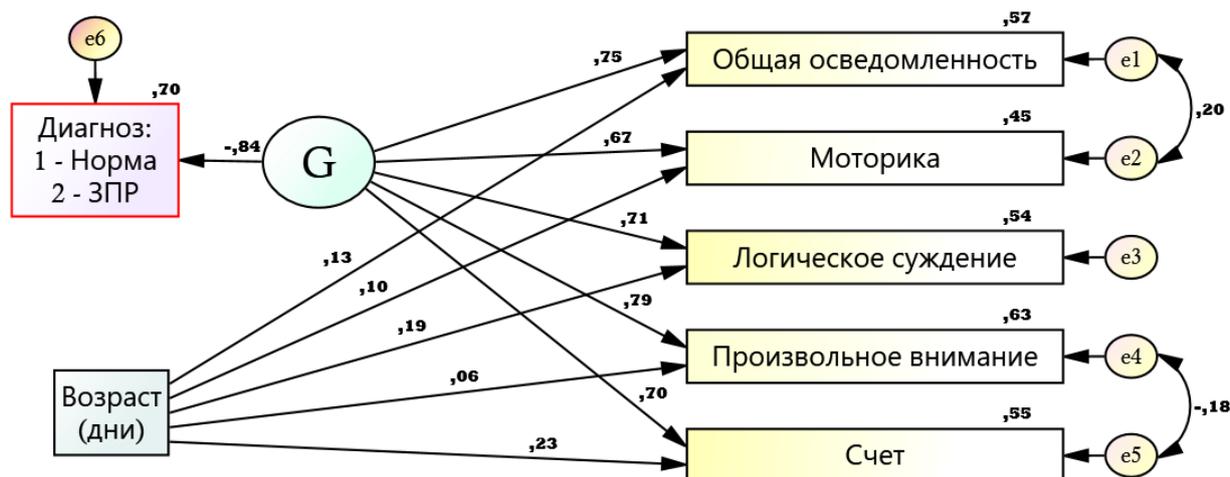


Рис. 4. Структурная модель предсказания риска ЗПР для 6-летних детей

Примечания. Числа у стрелок – стандартизованные регрессионные коэффициенты; числа у контуров переменных – квадраты множественной корреляции.

Также, как и для 4-5-летних детей, для детей 6 лет индикаторами общего фактора G являются шкалы «Общая осведомленность», «Моторика» и «Логическое суждение». Однако, добавляются еще 2 шкалы как индикаторы фактора G: «Произвольное внимание» и «Счет». Ранее применение ДА показало, что для 6-леток эти 2 шкалы вносят наиболее существенный вклад в предсказание Диагноза. Как и ранее, все шкалы являются индикаторами общего фактора G, который и является предиктором диагноза, объясняя 70% дисперсии последнего. Обращает на себя внимание, что доля дисперсии Диагноза, объясняемая фактором G для 6-летних детей заметно меньше, чем для 4-5 летних детей. Возраст оказывает влияние на все шкалы, и особенно значительное – на шкалы S4 («Счет») и S2 («Логическое суждение»). Таким образом, непосредственно на Диагноз влияет общий фактор G индикаторами которого являются все 5 шкал. Возраст, как и для более раннего возраста, оказывает влияние на все

индикаторы фактора G, являясь существенным предиктором Диагноза, но оказывает на него влияние, опосредованное индикаторами фактора G.

Для проверки устойчивости модели, проверялось ее соответствие данным выборок Младших (n=304) и Старших (n=324). Индексы согласия для соответствующих моделей приведены в Таблице 23.

Таблица 23. Индексы согласия модели для 6-летних детей разным частям выборки

Выборка	CMIN	df	p	GFI	CFI	RMSEA	Pclose
Все	9,47	8	0,304	0,995	0,994	0,017	0,939
Младшие	15,55	10	0,113	0,986	0,945	0,043	0,573
Старшие	14,11	13	0,366	0,983	0,986	0,016	0,887

Все три модели почти идентичны и хорошо соответствуют исходным данным. В модели для Младших теряет статистическую значимость влияние Возраста на шкалу «Моторика», а в модели для Старших Возраст оказывает статистически значимое влияние только на шкалы «Логическое суждение» и «Счет». Таким образом, проверка моделей на параллельных выборках Старших и Младших детей 6 лет показывает инвариантность моделей прогноза во всем диапазоне этого возраста.

4.5. Обсуждение результатов исследования детей 6 лет

В результате циклического применения факторного и дискриминантного анализа была выявлена 5-факторная структура индикаторов ЗПР. Наряду с выделяемыми для более ранних возрастов факторами «Логическое суждение», «Моторика» и «Осведомленность», появились новые факторы – «Произвольное внимание» и «Счет». Пункты, вошедшие в каждый из 5 факторов, обеспечивают достаточно высокую надежность соответствующих шкал по внутренней согласованности, которая подтверждается на выборках Младших и Старших 6-летних детей (α -Кронбаха от 0,766 до 0,896). Это означает достаточно высокую точность соответствующих шкал как измерительного инструмента и является основанием для вычисления значений шкал как суммы входящих в них пунктов.

По результатам дискриминантного анализа все пять шкал, наряду с возрастом (в днях) являются значимыми предикторами диагноза, разделяющими группы Норма и ЗПР с точностью не менее 90% (Таблица 22). Стандартизованные коэффициенты дискриминантной функции (Таблица 21) позволяют определить относительный вклад каждого из указанных предикторов в это разделение. По мере убывания вкладов, это «Произвольное внимание», «Счет», «Возраст (дни)», «Логическое суждение», «Моторика», «Общая осведомленность». Положительный знак коэффициентов для 5 шкал означают, что чем больше их значение, тем выше вероятность принадлежности к группе Норма. Возраст, по которому выборки Норма и ЗПР не различаются, тем не менее, является существенным предиктором ЗПР, как и для детей 4 и 5 лет. Учитывая отрицательный знак стандартизованного коэффициента для Возраста (чем старше ребенок, тем более вероятно принадлежность к группе ЗПР), это можно объяснить тем, что с возрастом (в днях) увеличивается разность в значениях шкал между Нормой и ЗПР.

По результатам применения моделирования структурными уравнениями, для 6-летних детей, как и ранее для 4- и 5-летних детей, единственным предиктором риска ЗПР является общий фактор G, индикаторами которого для 6-леток выступают все 5 выделенных шкал. Возраст, являясь существенным предиктором диагноза, непосредственно влияет на все пять шкал – с возрастом их значения увеличиваются. Причем, наиболее динамично развиваются «Счет» и «Логическое суждение».

На первом месте по вкладу в предсказание риска ЗПР для 6-летних детей оказался фактор «Произвольное внимание». Произвольное внимание является одним из 4-х основных

доменов в структуре исполнительных функций, выделяемых в зарубежных источниках, при этом подчеркивается роль префронтальной коры в реализации этой функции (Anderson 2002). Понятие произвольное внимание предполагает способность управлять вниманием, избирательно воспринимать специфические стимулы, оставаться сфокусированным в течение определенного времени, предотвращать сдвиги внимания на нерелевантные стимулы (Anderson & Reidy 2012). По всей видимости, именно фактор произвольности внимания является решающим предиктором ЗПР в старшем дошкольном возрасте, поскольку напрямую связан с морфофункциональным созреванием коры больших полушарий. Известно, что уровень произвольности внимания лежит в основе академической успешности (Clark et al. 2010). Также считается, что произвольное внимание входит в состав исполнительных функций наряду с вербальными способностями и поведенческим контролем (Decker et al. 2016). Интересно, что в отношении 4- и 5-ти летних детей, этот фактор не обнаружился. Вероятно, это связано с гетерохронностью и стадийностью психического развития, и, следовательно, возраст 6 лет можно считать сенситивным периодом формирования функции произвольного внимания в нормальном онтогенезе.

На втором месте оказался фактор «Счет». Интересно, что этот фактор выявляется впервые и не фигурирует в прогнозных маркерах ЗПР для детей 4 и 5 лет. Очевидно, что формирование навыков счета является принципиально важным именно в старший дошкольный период, в то время как в более раннем возрасте перед ребенком стоят более релевантные задачи расширения общей осведомленности, совершенствования способности к рассуждению и развитию моторики. Счет предполагает достаточную зрелость фронтальной коры и сформировавшуюся систему нейронных связей между фронтальной и теменной корой обоих полушарий, а также достаточные объемы и функциональность кратковременной и долговременной памяти (Qin et al., 2014). При этом известно, что в развитии навыков счета большое значение играют такие факторы как, социально-экономический статус, образование родителей и домашнее обучение (Berch et al., 2016). Обнаружилось, что дети, с которыми родители играли в разнообразные математические игры, требующие пересчета и сравнения, обнаружили более высокие показатели развития арифметических навыков, чем дети из семей, в которых родители тренировали их пространственное мышление (Hart et al., 2016). Похожие данные были получены в другом исследовании, где автоматизация навыков пересчета и сравнения оказались мощными предикторами формирования счета в старшем дошкольном возрасте (Long et al. 2016). При этом считается, что стратегии счета на пальцах культурно обусловлены, и что визуальные и вербальные способности играют определенную роль в развитии таких стратегий (Bender & Beller 2012). Так, было показано, что счет на пальцах в дошкольном возрасте выборочно предсказывает будущие математические способности (Reeve & Humberstone 2011). В лонгитюдном исследовании приблизительного чувства числа и знания арабской системы исчисления было показано, что знание арабских цифр в возрасте 6 лет является мощным предиктором развития арифметических навыков (Gobel et al. 2014), поскольку кодирование числовой информации в форме слов важно для получения и поддержания простых фактов сложения и вычитания (De Smedt et al. 2009).

На третьем месте оказался фактор «Логическое суждение». Заслуживает внимания тот факт, что логическое суждение входит во второй домен исполнительных функций – целеполагание, наряду со способностью к планированию, экстраполяции и стратегической организацией своей активности (Anderson 2008). Этот фактор оказался основным предиктором ЗПР для детей 4 и 5 лет, однако и для выборки детей 6-ти лет он является по-прежнему прогностически значимым, поскольку иллюстрирует развитие понятливости как способности к рассуждению, умозаключению, выделению значимых признаков при работе с информацией. Считается, что способность генерировать идеи связана с развитием логического суждения (de Chantal & Markovits, 2017). В соответствии с эмпирическими данными, лишь достигнув возраста 6 лет, типично развивающиеся дети начинают принимать вероятность неразрешимости в сомнительном логическом суждении, где присутствует логическое несоответствие, в то время как в младшем возрасте, дети склонны принимать

некорректные решения, тяготея к ложной определенности (Beck et al. 2006). В соответствии с результатами МРТ исследования выполнения задач на понятливость, требующих вербализации, были получены данные о высокой вариативности результатов для типично развивающихся детей 6 лет, в то время как дети от 8 лет и старше были намного успешнее и вариативность результатов была ниже (Rajagopal et al. 2014), что свидетельствует об индивидуальных траекториях созревания коры больших полушарий в старшем дошкольном возрасте.

Четвертое место по вкладу в предсказание отнесения к группе норма или ЗПР занял фактор «Моторика», который также был значимым предиктором ЗПР для более ранних возрастных групп. Полученные результаты о прогностической важности моторного развития для когнитивного развития ребенка были вполне ожидаемы. Во многих исследованиях была продемонстрирована важность моторного развития дошкольника. Так, была выявлена связь между моторным и речевым развитием (van der Leij et al. 2013), формированием произвольности внимания и улучшением поведенческого контроля (Diamond & Lee 2011), совершенствованием социально-эмоциональных и когнитивных навыков (Gonzales et al., 2014). Были получены данные о влиянии развития тонкой моторики руки в 6 лет на академическую успешность в освоении арифметики, но не чтения (Pitchford et al., 2016). Также была обнаружена ведущая роль семьи в развитии тонкой моторики дошкольника, причем, полученные данные напрямую ассоциированы с социально-экономическим статусом семьи (Gottschling-Lang et al. 2013). Считается, что совершенствуя такие моторные навыки как усвоение и поддержание ритма, тонко-дифференцированные движения, расширение диапазона автоматизированных моторных стереотипов в старшем дошкольном возрасте можно ускорить формирование когнитивных навыков (van der Fels et al. 2015).

На пятом месте оказался фактор «Общей осведомленности», который также вошел в структуру предикторов ЗПР для более ранних возрастных этапов. Что было вполне ожидаемо, поскольку когнитивное развитие ребенка сопровождается расширением представлений о мире и накоплением предметных связей между явлениями. Начало школьного обучения диктует определенные требования к уровню и глубине сформированных знаний ребенка о мире. Не удивительно, что оценка широты и глубины знаний ребенка о мире является неперемнной составляющей проверки готовности к началу обучения в школе (Janus & Offord, 2007). Несмотря на то, что логическое суждение и счет выделились в отдельные факторы, были получены эмпирические данные о том, что логические способности 6-летних детей предсказывают успешность в математических достижениях после 16 месяцев обучения в начальной школе, подчеркивая существование причинно-следственной связи между развитием логических способностей и освоением арифметики (Nunes et al. 2007). Также были получены данные о том, что развитие способностей к счету связано с более общими когнитивными способностями, такими, как оперативная память, внимание, исполнительные функции (планирование, контроль); при этом подчеркивается, что у детей с ЗПР страдают именно эти функции (Belanger & Caron 2018).

Таким образом, наиболее значимыми предикторами различия детей группы норма от группы ЗПР в 6-ти летнем возрасте являются факторы произвольности внимания, счета, логического суждения, моторики и общей осведомленности, представленные в порядке убывания вклада. Все эти предикторы должны рассматриваться в совокупности, однако, наибольшей прогностической ценностью обладают факторы произвольного внимания и счета. Очевидно, что развитие произвольности внимания и формирование первичных навыков счета предполагает определенный уровень морфофункциональной зрелости коры больших полушарий, что является необходимым условием для школьной успешности; тем самым иллюстрируется готовность ребенка к началу систематического школьного обучения.

Основной результат исследования 6-летних детей – структурная математическая модель, которая позволяет с достаточно высокой точностью дифференцировать «группу риска» – детей с высокой вероятностью задержки психического развития. Эта прогностная

модель в общих чертах сходна с полученными нами ранее моделями для 4- и 5-летних детей и свидетельствует о том, что единственным предиктором диагноза ЗПР или Норма является общий фактор G. Однако, в данном случае расширился набор его индикаторов добавлением новых факторов – «Произвольное внимание» и «Счет». Возраст (в днях), как и прежде, являясь существенным предиктором диагноза, непосредственно влияет на указанные факторы-шкалы.

Важно отметить, что чувствительность прогноза ЗПР ниже (88,5%), чем таковая, полученная для 4- и 5-летних детей, при тех же высоких значениях специфичности прогноза Нормы (94,5%). По всей видимости, это связано с эффектом проведения коррекционных мероприятий. Тем не менее, ожидаемая точность шкал достаточно велика для быстрого выявления «группы риска» с целью дальнейшей дифференциальной диагностики.

Глава 5. Разработка тестовых норм

Тестовые нормы разрабатывались для того, чтобы иметь возможность корректной интерпретации результатов индивидуальной диагностики риска ЗПР у конкретного ребенка. Корректность применения самих шкал была обоснована в предыдущих главах их высокой валидностью и надежностью, подтвержденной на параллельных выборках Старших и Младших детей каждого года. Идентичность результатов проверки надежности и валидности для выборок Старших и Младших подтверждает также репрезентативность выборок и их достаточно большую численность. Кроме того, поскольку ДООУ, в которых обследовались дети, отбирались случайно из разных городов России, нет оснований полагать, что разрабатываемые нормы окажутся несостоятельными в отношении любых других русскоговорящих российских детей.

Нормы разрабатывались таким образом, чтобы по результатам тестирования ребенка можно было бы оценить риск ЗПР, в терминах вероятности принадлежности ребенка к группе Норма и ЗПР. Эти вероятности могут оцениваться путем соотнесения шкального значения для данного ребенка со шкалой для выборки стандартизации детей того же возраста. В результате такого соотнесения можно ответить на вопрос: «какой процент детей группы Норма имеет результат не выше данного?» Чем ниже этот процент, тем выше риск ЗПР, ниже вероятность принадлежности к группе типично развивающихся детей (группе Норма). Дополнительно принимается во внимание ответ на вопрос: «какой процент детей группы ЗПР имеет результат не ниже данного?». Чем меньше этот процент, тем ниже риск ЗПР, и меньше вероятность принадлежности ребенка к группе ЗПР. При этом низкая вероятность принадлежности ребенка к группе Норма может сочетаться и с низкой вероятностью принадлежности этого ребенка к группе ЗПР.

Рассмотрим пример применения тестовых норм общей шкалы для детей 5 лет (Приложение 4, Таблица 4.1). Предположим, вычисленная дискриминантная оценка для ребенка $DS = -1,33$, что соответствует процентилю P14. Накопленный процент к верхней границе P14 для группы Норма равен 6% («не выше P14»), а накопленный процент к нижней границе P14 для группы ЗПР равен 93,8% (не ниже P14). Вероятность принадлежности этого ребенка к группе типично развивающихся детей составляет 0,06, а вероятность его принадлежности к группе ЗПР равна 0,062 ($1 - 0,938$). Несмотря на то, что вероятность принадлежности этого ребенка к группе ЗПР относительно мала, низкая вероятность его принадлежности к группе Норма определяет достаточно высокий риск ЗПР для направления этого ребенка на углубленное обследование профильными специалистами.

5.1. Разработка тестовых норм для трехлетних детей

В результате исследования интеллектуального развития трехлетних детей была получена иерархическая модель, включающая один общий фактор G и 4 частных фактора: «Моторика», «Общая осведомленность», «Логическое суждение», «Исполнительные функции» (Рис. 1). Была обоснована факторная, содержательная и критериальная валидность соответствующих этим факторам шкал. Было также выявлено существенное влияние возраста на каждую из 4-х частных шкал. Цель данного этапа – разработка тестовых норм для этих шкал, позволяющих интерпретировать результаты индивидуальной диагностики интеллектуального развития ребенка.

Основная проблема разработки таких шкал – быстрый рост диагностируемых показателей в течении одного года. Поэтому результаты тестирования – суммарные значения по шкалам («сырые баллы»), должны быть скорректированы с учетом возраста ребенка в днях. Проверка криволинейности показала, что все связи аппроксимируются только прямолинейно (β -коэффициенты для 2 и 3 степеней статистически не достоверны). Поэтому учет возраста производился, как в одном из наших предыдущих исследований (Nasledov et al., 2018 (a)) введением линейной поправки, устраняющей наклон линии регрессии. Формула поправки:

$Scor_i = S_i - eS_i + M_s = S_i - (b_0 + b_1B_i) + M_s$, где
 S_i – исходное значение шкалы для ребенка i ;
 B_i – возраст ребенка i (дней);
 eS_i – оценка S_i по уравнению регрессии $eS_i = b_0 + b_1B_i$;
 b_0, b_1 – свободный член и коэффициент регрессии;
 M_s – среднее значение шкалы S .

После введения такой поправки шкальные значения увеличиваются (для “Младших”) или уменьшаются (для “Старших”), и влияние возраста нивелируется. Уравнения для коррекции шкал с учетом возраста приведены ниже (B – возраст в днях):

«Моторика» $S1cor = S1 - 4,4661 - B * 0,00805 + 14,7491$;
 «Общая осведомленность» $S2cor = S2 + 10,2549 - B * 0,0143 + 8,0111$;
 «Логическое суждение» $S3cor = S3 - 5,0527 - B * 0,0053 + 11,8612$;
 «Исполнительные функции» $S4cor = S4 - 1,2683 - B * 0,0059 + 8,8526$;
 Суммарная шкала $SScor = SS - 0,53224 - B * 0,0336 + 43,4742$.

Описательные статистики для скорректированных значений шкал приведены в Таблице 24.

Таблица 24. Описательные статистики для шкал, скорректированных с учетом возраста ($N=814$)

Статистика	S1cor	S2cor	S3cor	S4cor	SScor
Среднее	14,75	8,01	11,86	8,85	43,47
СКО	2,24	1,23	1,87	1,34	4,67
Минимум	7,53	4,85	6,71	4,63	26,88
Максимум	19,43	14,15	14,96	11,06	57,04
Асимметрия	-0,43	0,25	-0,67	-0,79	-0,48
Эксцесс	-0,54	0,52	-0,32	-0,17	0,20

Тестовые нормы разработаны для общей (суммарной) Шкалы и входящих в нее 4 шкал. Выборка стандартизации – 3-летние дети без установленного диагноза (выборка “Норма”, $N = 814$). Скорректированные на возраст значения по каждой шкале были преобразованы в стены. Применен алгоритм нелинейной стандартизации в 10-балльную шкалу “стен” (Водопьянова, Наследов, 2013):

1) Для каждого сырого балла (DS) подсчитывался его относительный процент $(ni/N)*100$ и процентиль (накопленный процент) Pi , где ni — частота для сырого балла с номером i (в порядке возрастания).

2) Процентиль пересчитывался в кумулятивный балл по формуле: $Fi = Pi - (ni/N)*100$.

3) Для каждого сырого балла вычислялось z -значение: по вероятности Fi в соответствии с функцией нормального распределения (использовалась функция НОРМСТОБР в программе Excel).

4) Для каждого сырого балла вычислялось значение стена по формуле:
 $sti = zi*2 + 5,5$, которое округлялось до ближайшего целого.

5) Каждому стену (от 1 до 10) ставился в соответствие диапазон сырых баллов, которые соответствовали данному стену с точностью до округления (п. 4).

Итогом для каждой шкалы являлась формула для вычисления DS по значению Возраста и значению Шкалы, и таблица пересчета сырых баллов (DS) в шкалу стен. Нормы для каждой из 3-х шкал приведены в Приложении.

Распределения частот для стандартных оценок всех шкал (для выборки «Норма») соответствуют нормальному распределению (значения асимметрии: от -0.041 до 0.008; значения эксцесса: от -0.387 до -0.238).

Результаты (тестовые нормы) для Общей Шкалы развития (выборка «Норма») и для остальных 4-х шкал представлены в Приложении 2 (Таблица 2.1). В последних 2-х строках таблиц тестовых норм представлены проценты от выборок «Норма» (% «Норма») и ЗПР (% ЗПР) для каждого значения стена. Оптимальной границей для предсказания принадлежности к группе ЗПР можно считать верхнюю границу сырых баллов «не выше 35,8» (граница стенов 2 и 3, «не выше 2-го стена»). В этом случае следует ожидать точность предсказания ЗПР 92,3% (24 из 26 детей группы ЗПР предсказаны верно), а специфичность предсказания «Нормы» 93,4% (54 из 814 детей группы «Норма» отнесены к группе ЗПР). Таким образом, 6,6% детей группы «Норма» представляют собой «группу риска» ЗПР и нуждаются в более детальной диагностике профильными специалистами.

Тестовые нормы для частных 4-х шкал представлены в Таблицах 2.2 – 2.5 (Приложение 2). Значения частных шкал могут применяться для дифференциальной диагностики и планирования коррекционной работы. Они показывают, по каким направлениям наблюдается отставание, задержка, а по каким направлениям, наоборот, компенсация задержки (если она есть), или опережение сверстников.

5.2. Разработка тестовых норм для общей шкалы диагностики риска ЗПР у детей 4 - 6 лет

Основной целью этого этапа исследования являлась разработка для каждого года детей от 4 до 6 лет шкал, позволяющих с максимальной точностью разделить группы Норма и ЗПР и оценивать вероятность принадлежности тестируемого ребенка к группе ЗПР.

Проблема быстрого роста диагностируемых показателей в течении года решалась с использованием результатов дискриминантного анализа (ДА). ДА позволяет определить дискриминантную функцию (DF) – ось, проходящую через центры разделяемых классов (Норма, ЗПР), а также оценить вероятность принадлежности к группе ЗПР для каждой Дискриминантной оценки (DS) этой функции (Наследов, 2013; Клеcka, 1980). В качестве аргументов этой функции выступали значения разработанных для каждого возраста шкал, и возраст ребенка в днях. Таким образом, значения дискриминантной функции, помимо самих шкальных значений отражают относительный вклад каждой шкалы и возраст ребенка. Одним из результатов применения ДА являются нестандартизированные коэффициенты дискриминантной функции, входящие в линейное уравнение, позволяющее вычислить значение этой функции для ребенка по значениям предикторов (возраст, шкальные значения):

$$DS_i = A + B1 \times S1_i + B2 \times S2_i + \dots + B_a \times Age_i$$

где i – номер ребенка; DS_i – его дискриминантная оценка; $S1, S2, \dots$ – значения соответствующих шкал для данного ребенка, Age_i – его возраст (дни), $B1, B2, \dots, B_a$ – нестандартизированные коэффициенты дискриминантной функции для соответствующих аргументов. Такие уравнения были разработаны для каждого из 3-х возрастов детей 4 – 6 лет.

Дополнительная проблема – это возможность соотнесения значений по итоговой шкале с шкальными значениями для смежных возрастов. Для этого выборки стандартизации для разных возрастов должны содержать одинаковые доли ЗПР (Норма). В идеале, соотношение этих долей должно соответствовать их соотношению во всей генеральной совокупности российских детей. Но такая информация отсутствует. Поэтому в качестве эталонного соотношения мы выбрали то, которое было получено для 4-летних детей: 91,6% Норма и 8,4% ЗПР. Данная численность была обеспечена формированием случайной подвыборки из детей 5 и 6 лет с ЗПР при помощи соответствующей процедуры IBM SPSS. Таким образом, выборки стандартизации составили: для 4-летних детей $N = 628$ (575 – Норма, 53 – ЗПР); $N = 575$ (527 – Норма, 48 – ЗПР); для 6-летних детей $N = 581$ (532 – Норма,

49 – ЗПР).

В результате применения ДА к выборкам стандартизации для каждого из 3-х возрастов были вычислены нестандартизированные коэффициенты DF, входящие в линейные уравнения для вычисления DS по значениям предикторов.

Уравнение для 4-летних детей:

$$DS_i = -9,576 - 0,003315 \times Age_i + 0,2739 \times S1_i + 0,4146 \times S2_i + 0,6957 \times S3_i$$

Уравнение для 5-летних детей:

$$DS_i = -7,407 - 0,003354 \times Age_i + 0,12529 \times S1_i + 0,53265 \times S2_i + 0,55202 \times S3_i$$

Уравнение для 6-летних детей:

$$DS_i = -6,8336 - 0,002473 \times Age_i + \\ + 0,35856 \times S1_i + 0,13666 \times S2_i + 0,14762 \times S3_i + 0,20312 \times S4_i + 0,16773 \times S5_i.$$

Где: i – номер ребенка; DS_i – его дискриминантная оценка; $S1, S2, \dots$ – значения соответствующих шкал для данного ребенка; Age_i – возраст ребенка (дни).

Вычисленные DS для выборок детей каждого возраста представляли собой сырые баллы, подлежащие шкалированию. Распределение DS для каждого возраста существенно отличается от нормального (Экссесс $> |2|$; Асимметрия $> |2|$), с ярко выраженной правосторонней асимметрией и длинным «хвостом» в сторону отрицательных значений. Поэтому применялись алгоритмы нелинейного шкалирования (Шмелев, 2013; Водопьянова, Старченкова, Наследов, 2013), в 10-балльную шкалу ($M = 5,5$; $\sigma = 2$), в 20-балльную шкалу ($M = 10$; $\sigma = 3$), в 50- и 100-балльную шкалу процентилей. Результаты шкалирования сравнивались по точности разделения групп Норма и ЗПР. Для 4- и 5-летних детей наиболее точными оказались 50-балльные процентильные шкалы, при построении которой весь диапазон сырых баллов (DS) был разделен на 50 интервалов (по 2% выборки на интервал), и вычислялись верхние границы DS для каждого интервала. Для 6-летних детей более точной оказалась 100-балльная процентильная шкала.

В Приложениях 3 – 5 (в таблицах 3.1, 4.1, 5.1) приведены тестовые нормы для процентильных Общих шкал для каждого возраста, позволяющие по «сырому баллу» (дискриминантной оценке) для данного ребенка интерпретировать результаты применения разработанных шкал для диагностики вероятности ЗПР.

Для примера, иллюстрирующего зависимость процентильной общей шкалы от количества выполненных заданий (из 19 возможных), на рис. 5 приведен график 2-мерного рассеивания, по всем 3-м шкалам для 5-летних детей. Каждому значению заданий соответствует диапазон процентилей, особенно широкий при 10 и более выполненных заданиях. Это связано с тем, что значение процентиля зависит не только от количества выполненных заданий, но и от возраста ребенка, а также от соотношения «весов» выполненных заданий, определяемыми коэффициентами DF (в порядке убывания): «Логическое суждение», «Моторика», «Общая осведомленность». Один ребенок с диагнозом ЗПР, «ошибочно» отнесенный к группе Норма, имеет по шкале процентилей P35, что вызывает сомнения в корректности диагноза и (или) свидетельствует о высокой эффективности коррекционных мероприятий. По отзыву психолога из ДООУ об этом ребенке (№ 40007) диагноз ЗПР больше связан с поведенческими нарушениями, с проблемами в эмоционально-волевой сфере.

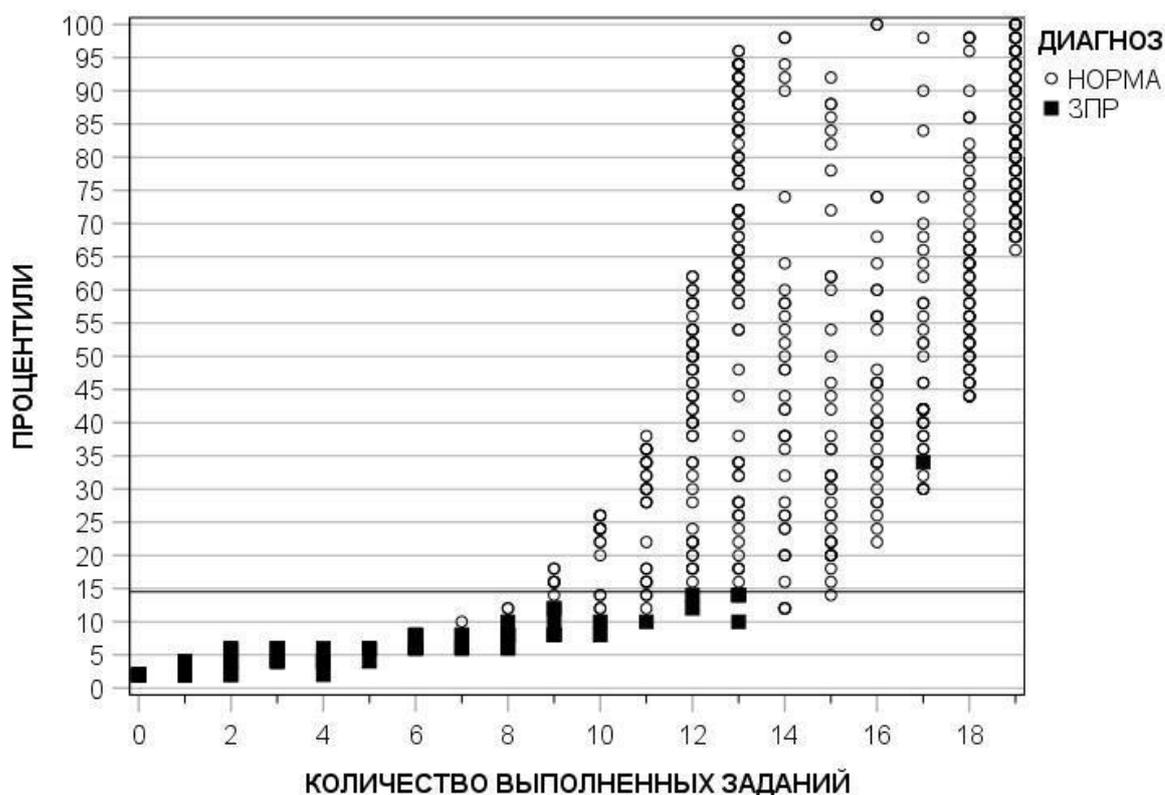


Рис. 5. Зависимость значений процентильной шкалы от количества выполненных заданий

Интерпретация норм для 4-летних детей

В таблице 3.1 Приложения 3 представлены проценти́ли, представляющие наибольший интерес для диагностики детей: включающие всю выборку с диагнозом ЗПР, и квантили распределения DS. Значениям DS от -0,59 до 0,00 соответствует P12 (12-й процентиль). Если установить границы «не выше P12», разработанная шкала при 100% чувствительности (точности предсказания ЗПР) обеспечивает 96% специфичность (точность предсказания Нормы). То есть при процентиле «не выше 12» (P12) 4% детей без установленного диагноза попадают в «зону риска» ЗПР. В отношении таких детей целесообразна рекомендация углубленной индивидуальной диагностики профильными специалистами. Но и значение DS от 0 до 0,58 (P14) тоже означает достаточно высокий риск ЗПР, т.к. 94% детей без установленного диагноза имеют более высокие показатели диагностики развития.

Интерпретация норм для 5-летних детей

Таблица 4.1 Приложения 4 содержит ту же информацию, что и таблица 3.1 Приложения 3, но в отношении 5-летних детей. Значения DS до -1,33 (верхняя граница P14) получили 100% выборки ЗПР и 6% выборки Норма. То есть, если установить границу DS «не выше -1,33», то шкала будет обладать 100% чувствительностью (точностью диагностики ЗПР) и 94% специфичностью (точностью диагностики Нормы). При таком пороговом значении DS в «группу риска» ЗПР попадает 6% детей без установленного диагноза, которым рекомендована углубленная диагностика профильными специалистами.

Интерпретация норм для 6-летних детей

В таблице 5.1 Приложения 5 содержатся процентильные нормы для 6-летних детей. В качестве нижней границы Нормы целесообразно установить DS не выше -0,911 (верхнюю границу P19 – 19-го проценти́ля), при которой достигается оптимальное сочетание чувствительности и специфичности прогноза. Тогда разработанная шкала при 91,8% чувствительности (точности предсказания ЗПР) обеспечивает 93,8% специфичность (точность предсказания Нормы). Таким образом, в «группе риска» из детей 6 лет без установленного диагноза (группа Норма) оказываются 6,2% детей, в отношении которых

требуется углубленная диагностика и уточнение векторов коррекции.

Следует отметить, что для 6-летних детей, по сравнению с 4- и 5-летними, точность разделения групп (Норма, ЗПР) оказалась наиболее низкой, граница между этими группами – наиболее «размытой», прежде всего, за счет снижения чувствительности (точности предсказания ЗПР), а граница деления групп – самой высокой: P19 (P14 для 5-летних, и P12 для 4-летних детей). По-видимому, снижение чувствительности связано с успехом коррекционных мероприятий в специализированных ДОУ, а снижение специфичности – с приходом в обычные ДОУ «новичков» старшего дошкольного возраста с не диагностированной задержкой психического развития.

5.3. Разработка тестовых норм для частных шкал диагностики ЗПР у детей 4-6 лет

Дополнительно к общей шкале, разрабатывались нормы для каждой из 3-х шкал для детей 4 и 5 лет, и 5 шкал для детей 6 лет, позволяющие детализировать результаты по общей шкале. Выборки стандартизации были теми же, которые использовались для стандартизации общих шкал для каждого возраста: для 4-летних детей N = 628 (575 – Норма, 53 – ЗПР); N = 575 (527 – Норма, 48 – ЗПР); для 6-летних детей N = 581 (532 – Норма, 49 – ЗПР). При стандартизации использовался следующий алгоритм в отношении каждой шкалы. Для учета влияния возраста сначала проводился ДА, с предикторами Возраст (в днях) и Шкала. Нестандартизованные коэффициенты DF использовались для вычисления дискриминантных оценок (DS), как сырых баллов для дальнейшей нелинейной стандартизации в шкалу стенов. Формулы для вычисления DS для каждой шкалы приведены в Приложениях 3 – 5.

Так как распределения DS по каждой шкале существенно отличалось от нормального, с ярко выраженной правосторонней асимметрией, применялся тот же алгоритм нелинейного пересчета сырых баллов (DS) в стенов, что и для 3-летних детей (см. раздел 5.1.). Итогом для каждой шкалы являлась формула для вычисления DS по значению Возраста и значению Шкалы, и таблица пересчета сырых баллов (DS) в шкалу стенов. Нормы для каждой из частных шкал приведены в Приложениях 3 – 5.

Для примера применения норм для частных шкал диагностики ЗПР используем данные 5-летних детей, попавших в один и тот же P14, пограничный с Нормой: двоих из группы ЗПР, и двоих из группы Норма (табл. 25).

Таблица 25. Примеры применения норм

№	Возраст	S1	S2	S3	P50	St1	St2	St3	Диагноз
10994	1968	6	12	10	14	3	7	3	Нет*
20045	2109	9	10	12	14	4	4	3	Нет*
20017	2031	11	9	12	14	7	3	4	ЗПР
20156	1973	10	8	13	14	7	3	5	ЗПР
20156**	2158	10	10	12	14	4	4	3	ЗПР

* – предсказана группа ЗПР ребенку без установленного диагноза

** – повторное обследование

У ребенка №10994 выше среднего показатель «Логическое суждение», но ниже среднего «Общая осведомленность» и «Моторика». Что свидетельствует о педагогической запущенности при достаточно высоком уровне базового невербального интеллекта.

У ребенка №20045 средние показатели «Общей осведомленности» и «Логического суждения», но показатель «Моторика» – ниже среднего. Что может говорить о наличии легкой неврологии на уровне экстрапирамидной дисфункции в анамнезе при нормальном интеллектуальном развитии.

У ребенка №20017 выше среднего «Общая осведомленность», «Моторика» - на

среднем уровне, а «Логическое суждение» - ниже среднего. Что вероятнее всего свидетельствует о том, что в ребенка «вкладывались», «натаскивая» его при наличии отставания в развитии.

У ребенка №20156 оба замера констатируют ЗПР, хотя суммарное количество выполненных заданий увеличилось на одно. Но, с учетом возраста, наблюдается заметное снижение по шкалам «Общая осведомленность» (St1) и «Моторика» (St3), а «Логическое суждение» (St2) увеличивается незначительно. Что является показателем кумулятивного эффекта нарастающей ЗПР, вероятно, связанного с обстоятельствами жизни ребенка и недостаточного внимания к его развитию со стороны взрослых.

Заключение

Разработанные в нашем исследовании шкалы обеспечивают точность предсказания более 90%. В то время как в зарубежных аналогах считается, что специфичность для хорошего скрининга должна быть от 70% до 80%, в идеале ближе к 80%, а чувствительность в диапазоне от 70% до 80% считается приемлемой (Glascoe, 2005). В большинстве существующих скринингов для разных возрастов и этапов тестирования чувствительность 82%, специфичность 78%; а для родительского отчета о психическом развитии ребенка специфичность находится в пределах 74%, а чувствительность в пределах 64% (Tonnelly, 2016). Таким образом, шкалы, разработанные в нашем исследовании, могут претендовать на более высокие показатели точности предсказания.

В классических тестах способностей содержание шкал определяется индивидуальными особенностями («векторами развития») нормально развивающихся детей. В этой парадигме нами были разработаны шкалы для диагностики развития 3-летних детей. Отличие шкал, которые были разработаны нами для детей 4 – 6 лет, состоит в том, что они представляют собой вектора, которые в наилучшей степени поляризуют детей на 2 группы: ЗПР и Норма.

Мы обнаружили наибольшую разницу между группами «Норма» и «ЗПР» у детей всех возрастов по следующим факторам (в порядке убывания вклада): «Логическое суждение», «Моторика» и «Общая осведомленность». Эти факторы оказались ведущими для детей в возрасте 3–5 лет. Дополнительно, для 3-летних детей был выделен фактор «Исполнительные функции». Принципиальным отличием 6-летних детей от более ранних возрастов является то, что наибольшим весом в различении групп «Норма» и «ЗПР» у них обладают новые факторы – «Произвольное внимание» и «Счет». Появление и выход на первый план этих факторов является следствием, с одной стороны, созревания соответствующих функциональных систем мозга, с другой – изменения содержания воспитания и обучения детей на этом возрастном этапе, связанного с подготовкой детей к обучению в школе.

В своем исследовании мы отталкивались от изучения факторной модели векторов развития детей в норме и при ЗПР, полученную с использованием SEM для каждого возраста. В соответствии с этими моделями были разработаны скрининговые шкалы для быстрой идентификации детей с высоким риском ЗПР. Эти шкалы обладают высокой прогностической способностью, поскольку они отражают актуальные тенденции когнитивного развития российских детей и, как следствие, на российской популяции имеют большую прогностическую способность, чем любые адаптированные зарубежные скрининги.

Особенность шкал заключается также в максимальном использовании всей доступной информации, что повышает их эффективность (данные об индивидуальной специфике выполнения задач, уровнях и сложности задач, календарный возраст детей в днях). Разработанный нами метод предполагает использование компьютера для проведения расчетов, хотя в аналогичных случаях чаще практикуется использование таблиц, как, например, в адаптивном тесте интеллекта AID (Kubinger et al, 2011). Однако в научных и практических целях компьютеризация диагностики является преимуществом, благодаря стандартизации и автоматизации процедуры диагностики. В частности, это значительно упрощает и совершенствует процедуру диагностики: выбор задач и стимульного материала в зависимости от возраста ребенка, сохранение и консолидацию обработки данных, вывод не только числовых результатов, но и типичных интерпретаций и рекомендаций.

Использование предложенного нами метода предназначено для своевременной и быстрой диагностики риска задержки развития у детей в том возрасте, когда это еще не стало очевидным, а нозологическая классификация значительно затруднена. Важно отметить, что результаты скрининга не являются основой для постановки диагноза, но могут служить первым шагом для уточнения образовательного маршрута и планирования дальнейших

наблюдений. Для постановки точного диагноза ЗПР всегда необходимо обследование специалиста, вне зависимости от степени выраженности выявленных признаков при компьютеризированном обследовании. Кроме того, полученные шкалы не предназначены для обследования детей с поведенческими или иными специфическими нарушениями, которые могут повлиять на результаты наблюдений и успешность выполнения заданий. В дальнейшем мы планируем расширить выборку исследования на другие возрастные группы детей и создать независимое программное обеспечение, которое позволит оптимизировать процесс сбора данных в режиме скрининга для выявления «группы риска» ЗПР. Тем не менее, в случае выявления детей с высоким риском ЗПР будет требоваться более глубокая индивидуальная психодиагностика для уточнения диагноза, отнесения вида задержки развития к определенной нозологической группе и назначения необходимых корректирующих мер.

Литература

1. Алексеева М.М., Яшина Б.И. Методика развития речи и обучения родному языку дошкольников: Учеб. пособие для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр "Академия", 2000. - 400 с.
2. Алиева Т. И., Антонова Т. В., Арнаутова Е. П. и др. Истоки: Примерная образовательная программа дошкольного образования. — 5-е изд. - М.: ТЦ Сфера, 2014. — 161 с.
3. Алмазова О.В., Бухаленкова Д.А., Веракса А.Н. (2016). Произвольность в дошкольном возрасте: сравнительный анализ различных подходов и диагностического инструментария. Национальный психологический журнал, №4(24), с. 14-22. doi: 10.11621/npj.2016.0402
4. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Основные тенденции здоровья детского населения России. - М.: Союз педиатров России, 2011. - 116 с.
5. Безруких М.М., Логинова, Е.С. Возрастная динамика и особенности формирования психофизиологической структуры интеллекта у учащихся начальной школы с разной успешностью обучения // Физиология человека. 2006. Т. 32, № 1.С. 15-25.
6. Безруких М.М., Любомирский, Л.Е. Возрастные особенности развития произвольных движений/Физиология развития ребенка, М., 2000, с. 239-258.
7. Безруких М.М., Мачинская, Р.И., Фарбер, Д.А. Структурно-функциональная организация развивающегося мозга и формирование познавательной деятельности в онтогенезе ребенка//Физиология человека, 2009, том 35, №6, с. 10-24.
8. Белопольская Н.Л. Психологическое исследование мотивов учебной деятельности у детей с задержкой психического развития: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.10 / Белопольская Наталия Львовна. – М., 1976. – 21 с.
9. Белый Б.И. Недостаточность высших форм зрительного восприятия у детей с ЗПР / Б.И. Белый // Дефектология. – 1989. – №4 – С.10.
10. Валуева Е.А., Григорьев А.А., Ушаков Д.В. Диссинхрония когнитивного развития у интеллектуально одаренных детей: структурно-динамический подход.// Психологический журнал Том: 36 Номер: 5 Год: 2015. С. 55-63.;
11. Веракса А.Н., Горовая А.Е., Кисель А.В. Возможности использования знаковых и символических средств в обучении дошкольников (на примере освоения феномена радуги) // Психологическая наука и образование, 2014, №2, с. 19-34.
12. Власова Т.А., Лебединская К.С. Актуальные проблемы клинического изучения ЗПР у детей // Дефектология, 1975, № 6, с. 8-17.
13. Водопьянова Н.Е., Наследов А.Д. Стандартизированный опросник "Потери и приобретения ресурсов" для специалистов социномических профессий // Вестник ТвГУ. Серия "Педагогика и психология". 2013 №4. С. 8-22. С. 16-17.
14. Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С., Наследов А.Д. Стандартизированный опросник «Профессиональное выгорание» для специалистов социномических профессий. Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 12, Психология. Социология. Педагогика, 2013, No. 4, 17–27.
15. Выготский Л.С. Вопросы детской психологии. - М.: Смысл, 2011. - 224 с.
16. Глозман Ж. М., Потанина А. Ю., Соболева А. Е. Нейропсихологическая диагностика в дошкольном возрасте. СПб.: Питер, 2006; 2-е изд.; М.: Изд-во Питер, 2008. – 80 с.
17. Глозман Ж.М. Нейропсихологическое обследование: качественная и количественная оценка данных. – М.: Смысл, 2012. – 264 с.
18. Глущенко В.В., Шабанов, П.Д. Минимальная дисфункция мозга / В.В. Глущенко, П.Д. Шабанов. – М.: Издательство БИНОМ. – 2013. – 320 с.
19. Гончарова О.В., Соколовская Т.А., Куранов Г.В. Реабилитация детей: принципы и направления // Педиатрия, приложение к журналу Consilium medicum, 2015, №2,

с. 5-9.

20. Государев Н.А. Специальная психология: Учебное пособие. - М.: Ось-89, 2008, С.126
21. Гребенникова Е.В. Межличностное общение как маркер эффективной социализации подростков с задержкой психического развития / Е.В. Гребенникова, И.Л. Шелехов, И.И. Лялина // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. – 2016. – № 1(11). – С.26–30.
22. Гуревич М.О. Психопатология детского возраста / М.О. Гуревич. – М.: Госмедиздат, 1932. – 229 с.
23. Гуткина Н.И. Психологическая готовность к школе. - 5-е изд. - СПб.: Питер, 2011. - 208 с.
24. Дети с временной задержкой психического развития / Под ред. Т.А. Власовой, М.С. Певзнер. – М.: Педагогика, 2013. – 251 с.
25. Дмитриева Т.Б., Воложин А.И. (Ред.) Социальный стресс и психическое здоровье. М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001.
26. Дубровинская Н.В. Развитие речи и организация вербальной деятельности // Развитие мозга и формирование познавательной деятельности ребенка / Под ред. Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. М., 2009.
27. Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. - 144 с.
28. Дэвид Ж., Глозман Ж. М. Российско-португальский опыт нейропсихологического обследования дошкольников // Вестник МГУ. Сер. 14. Психология. 2010. № 1. С. 117–125.
29. Егорова, Т.Е., Менчинская, Н.А., Ерицын, М.С. Психологические проблемы неуспеваемости школьников / Под ред. Н.А. Менчинской. – Москва: Педагогика, 1971. – 272 с.
30. Елисеева М.Б., Вершинина Е.А., Рыскина В.Л. Макартуровский опросник: русская версия. Оценка речевого и коммуникативного развития детей раннего возраста. Нормы развития. Образцы анализа. Комментарии. Иваново: ЛИСТОС, 2016. – 76 с.
31. Захарова Е.А. Психологические особенности восприятия младших школьников с задержкой психического развития и общим недоразвитием речи: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.10 / Захарова Екатерина Александровна. – Н. Новгород, 2011. – 237 с.
32. Защиринская О.В. Психология детей с задержкой психического развития: учеб. пособие. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. — 166 с.
33. Защиринская, О.В. Психология детей с задержкой психического развития: Учебное пособие: Хрестоматия. / О.В. Защиринская. – Изд. 2-е, испр. и доп. – СПб.: Речь, 2007. –168 с.
34. Зверева Н.В., Горячева, Т.Г. Клиническая психология детей и подростков: учебник / Н.В. Зверева, Т.Г. Горячева. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 270 с. – (Сер. Бакалавриат).
35. Злоказова М.В. Задержка психического развития (клинико-психологические, сравнительно-возрастные и реабилитационные аспекты): дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.18 / Злоказова Марина Владимировна. – СПб., 2004. – 316 с.
36. Иванова А.Е., Мирошников С.А. Методические материалы к экспертной системе индивидуального сопровождения «Лонгитюд». – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. 2001. 44 с.
37. Ильина М.Н. Психологическая оценка интеллекта у детей. СПб: Питер, - 2006. – 368 с.
38. Исаев Д.Н. Психиатрия детского возраста. Психопатология развития. СПб.: Спецлитература, 2017, 168 с.
39. Исаев, Д.Н. Умственная отсталость у детей и подростков / Д.Н. Исаев. – Санкт-

Петербург: Речь, 2007. – 389 с.

40. Клиническая психология: Учебник для вузов. 4-е изд. / Под ред. Б.Д. Карвасарского. – СПб.: Питер, 2011. – 864 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).
41. Ковалев В.В. Психиатрия детского возраста. — 2-е изд. — М.: Медицина, 1995. 560 с.
42. Ковалев, В.В. Дизонтогенетические формы пограничной интеллектуальной недостаточности / В.В. Ковалев. – Санкт-Петербург // Психология детей с задержкой психического развития: хрестоматия / сост. О.В. Защирина. – Санкт-Петербург: Речь, 2004.
43. Корбинский Б.А. Континуум переходных состояний организма и мониторинг динамики здоровья детей. М.: Детстемиздат, 2000, 152 с. – с. 63.
44. Куинджи Н.Н. Функциональная готовность ребенка к школе: ретроспектива и актуальность//Вестник российской академии медицинских наук, 2009, №5, с. 33-36.
45. Лебединская К. С. Задержка психического развития// Детская патопсихология. Хрестоматия/ Сост. Н. Л. Белополюская. 4-е изд., стереотип. - М., “Когито-Центр”, 2010. - С.50).
46. Лебединская К.С., Лебединский В.В. Нарушения психического развития в детском и подростковом возрасте: учебное пособие для вузов / К.С. Лебединская, В.В. Лебединский. – 7-е изд., испр. и доп. М.: Академический проект; Трикста, 2011. – 303 с.
47. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии / А.Р. Лурия. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1973. – 374 с.
48. Лурия А.Р. отв. ред. Проблемы высшей нервной деятельности нормального и аномального ребенка, М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1958, т. 2. - 455 с.
49. Лутонян Н.Г. Возрастная динамика процессов памяти у детей с задержкой психического развития: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.10 / Лутонян Нарине Георгиевна. – Москва, 1977. – 21 с.
50. Макаров И. В. Клиническая психиатрия детского и подросткового возраста / И.В. Макаров. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2013. – 415 с.
51. Мамайчук И.И., Ильина М.Н., Миланич Ю.М. Помощь психолога детям с задержкой психического развития. СПб: Эко-Вектор, 2017. – 539 с.
52. Мамайчук И.И. Психологическая помощь детям с проблемами в развитии. СПб.: Речь, 2008. – 224 с.
53. Матасов Ю.Т., Богачек, И.С., Бойков, Д.И., Чубаров, П.А. Психологическое изучение детей с интеллектуальной недостаточностью: Учебное пособие / Под ред. Ю.Т. Матасова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. – 228 с.
54. Международная классификация болезней 10-го пересмотра. [Электронный ресурс]. URL: <http://mkb-10.com> (дата обращения: 01.07.2018).
55. Методические материалы к программному комплексу для психологических исследований Лонгитюд / Под ред. С. А. Мирошникова – СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2018.
56. МКБ-10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра [Электронный ресурс]. - URL: <http://mkb-10.com/> (дата обращения: 25.09.2019)
57. Мнухин С.С. Хрестоматия по психиатрии детского возраста / С.С. Мнухин; Ассоц. юрид. центр. – Санкт-Петербург: Изд-во Р. Асланова "Юридический центр Пресс", 2008. – 313 с.
58. Моргачева Е.Н. Компаративный анализ парадигм феномена умственной отсталости в специальной педагогике России и США: дис. ... д-ра психол. наук: 13.00.03 / Моргачева Елена Николаевна. – М., 2011. – 441 с.
59. Наследов А. Д. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер. 2013. 416 с.
60. Наследов А.Д., Мирошников, С.А., Защирина, О.В., Ткачева, Л.О. Дифференциальная диагностика когнитивного и психомоторного развития детей четырех лет//Психологический журнал, 2018, т. 39, №6, с. 59-75. (а)

61. Наследов А.Д., Мирошников, С.А., Ткачева, Л.О. Идентификация прогностических маркеров задержки психического развития 4-летних детей//Психологические исследования: электронный научный журнал, 2018, т. 11, №59, с. 12. (б)
62. Наследов А.Д., Мирошников, С.А., Ткачева, Л.О. Идентификация прогностических маркеров задержки психического развития 5-летних детей//Психологические исследования: электронный научный журнал, 2018, т. 11, №62, с. 5. (в)
63. Обухова Л. Ф. Детская (возрастная) психология. Учебник. М.: Российское педагогическое агентство. 1996. 374 с.
64. Обухова Е.Ю., Строганова Т.А., Грачев В.В. Нарушения внимания у детей с особенностями развития // Вопросы психологии, 2008, №3, с. 61-70.
65. Обучение детей с ЗПР: Пособие для учителей / Под. ред. Т.А. Власовой и др. – М.: Просвещение, 1981. – 119 с.
66. Основы специальной психологии: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / Л.В. Кузнецова, Л.И. Переслени, Л.И. Солнцева и др.; Под ред. Л.В. Кузнецовой. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 479 с.
67. Павлий Т. Н. Некоторые подходы к изучению и коррекции эмоциональной сферы детей с задержкой психического развития / Т.Н. Павлий // Дефектология. – 2000. – № 4. – С.36-42.
68. Певзнер М.С., Власова, Т.А. О детях с отклонениями в развитии. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Просвещение, 1973. – 175 с.
69. Седокова М.Л. Возрастная анатомия и физиология: уч. пособ. Томск: Изд-во Томского гос. пед. ун-та, 2009. - 331 с.
70. Селезнева Г.Н., Саенко, Д.М., Эмоциональная сфера детей дошкольного и младшего школьного возраста / Г.Н. Селезнева, Д.М. Саенко // Научный альманах. – 2016. – № 7-2(21). – С.240-244.
71. Семенова О.А., Кошельков, Д.А. Особенности произвольной регуляции деятельности у детей 5-6 лет с признаками дефицита внимания и гиперактивности//Новые исследования, 2008, №4(17), с. 21-38.
72. Семенова О.А., Мачинская, Р.И. Возрастные преобразования познавательных функций у детей в возрасте от 5 до 7 лет: нейропсихологический анализ// Культурно-историческая психология, 2012, №2, с. 20-28.
73. Семенова О.А., Мачинская, Р.И., Кошельков, Д.А. Возрастные изменения произвольной регуляции деятельности в старшем дошкольном и младшем школьном возрасте//Культурно-историческая психология, 2007, №4, с. 39.
74. Семенович А.В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте: учебное пособие для высших учебных заведений. М.: Академия, 2002. - 232 с.
75. Скавычева Е.Н. Психология детей с отклонением в интеллектуальном развитии: учебно-методическое пособие / Е.Н. Скавычева. – Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2017. – 182 с.
76. Специальная психология: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. завед. / В.И. Лубовский, Т.В. Розанова, Л.И. Солнцева и др.; Под ред. В.И. Лубовского. – 2-е изд., испр. – М.: Изд. Ц-р «Академия», 2005. – 464 с.
77. Тржесоглава З. Легкая дисфункция мозга в детском возрасте / З. Тржесоглава. – М., 1986. – 256 с.
78. Ульенкова, У.В. Дети с задержкой психического развития - Н.Новгород: изд-во НГПУ, 2006. - 92 с.
79. Фарбер Д.А. и др. Функциональная организация развивающегося мозга и формирование когнитивной деятельности / Физиология развития ребенка (теоретические и прикладные аспекты) под ред. М.М. Безруких, М., 2000. С. 82-103.

80. Фарбер Д.А., Бетелева, Т.Г. Формирование системы зрительного восприятия в онтогенезе // Физиология человека. 2005. Т. 31, № 5. С. 26-36.
81. Фарбер Д.А., Дубровинская, Н.В. Структурно-функциональное созревание мозга ребенка / Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы) под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. М., 2000, с. 5-28.
82. Федеральная служба государственной статистики Росстат. Статистический сборник, М.: «Статистика России», 2015. – 233 с.
83. Федеральная служба государственной статистики Росстат. Статистический сборник, М.: «Статистика России», 2017. – 171 с.
84. Шалимов В.Ф. Клиника интеллектуальных нарушений: Учеб пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.Ф. Шалимов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 160 с.
85. Шмелев А.Г. Практическая тестология. Тестирование в образовании, прикладной психологии и управлении персоналом. М.: ООО «ИПЦ «Маска», 2013.
86. Affeln-Altert V. Sonderpädagogische Einzelfallarbeit im System Schule. Verlag Julius Klinkhardt. 2009.
87. Allington-Smith P. Mental health of children with learning disabilities // *Psychiatric Treatment*. 2006. – 12 (2). – pp. 130-138.
88. Amodio D.M., Frith, C.D. Meeting of minds: the medial frontal cortex and social cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 2006, 7(4), 268–277.
89. Amsterlaw J., Wellman H.M. Theories of Mind in Transition: A Microgenetic Study of the Development of False Belief Understanding. *Journal of Cognition and Development*, 2006, 7(2), 139–72.
90. Anderson P. Assessment and development of executive function (EF) during childhood//*Child Neuropsychology*, 2002, 8(2), 71–82. DOI:10.1076/chin.8.2.71.8724
91. Anderson P. J. . Towards a developmental model of executive function. In V. Anderson, R. Jacobs, & P. J. Anderson (Eds.), *Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective* (pp. 3–22). New York: Psychology Press, 2008
92. Anderson P., Reidy N. Assessing executive function in preschoolers. *Neuropsychology Review*, vol. 22, issue 4, 2012, pp. 345-360. <https://doi.org/10.1007/s11065-012-9220-3>
93. Anderson P.J. & Reidy, N. Assessing Executive Function in Preschoolers// *Neuropsychological Review*, 2012, 22:345–360. DOI 10.1007/s11065-012-9220-3
94. Avan B.I. & Kirkwood, B. Role of neighbourhoods in child growth and development: does ‘place‘ matter? *Social Science and Medicine*, 2010, vol. 71, no. 1, pp. 102–109. DOI: 10.1016/j.socscimed.2010.02.039
95. Baglio F., Cabinio M., Ricci C., Baglio G., Lipari S., Griffanti L., Preti M.G, Nemni R., Clerici M., Zanette M., Blasi V. Abnormal development of sensory-motor, visualtemporal and parahippocampal cortex in children with learning disabilities and borderline intellectual functioning. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2014, 8: 806. doi:10.3389/fnhum.2014.00806.
96. Baker B. L., McIntyre, L. L., Blacher, J. B., Crnic, K., Edelbrock, C., & Low, C. (2003). Preschool children with and without developmental delay: Behavior problems and parenting stress over time. *Journal of Intellectual Disability Research*, vol. 47, pp. 217–230.
97. Beck et al. Children’s thinking about counterfactuals and future hypotheticals as possibilities//*Child Development*, 2006, vol. 77, issue 2, pp. 413-426. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2006.00879.x
98. Belanger S.A. & Caron, J. Evaluation of the child with global developmental delay and intellectual disability// *Paediatrics & Child Health*, 2018, pp. 403–410.
99. Bender A., & Beller, S. (2012). Nature and culture of finger counting: Diversity and representational effects of an embodied cognitive tool. *Cognition*, 124(2), 156–182. doi: 10.1016/j.cognition.2012.05.005

100. Berch D.B., Geary, D.C., Koepke, K.M. eds. *Mathematical cognition and learning/Development of mathematical cognition: neural substrates and genetic influences*, Elsevier, 2016, vol. 2.
101. Bezrukikh M.M., Terebova N. N. Characteristics of the development of visual perception in five- to seven-year-old children. *Human Physiology*, 2009, 35 (6), 684-689. <https://doi.org/10.1134/S0362119709060048>
102. Bishop D.V. Motor immaturity and specific speech and language impairment: evidence for a common genetic basis. *American journal of medical genetics*, 2002, Vol. 114. Issue 1. pp. 56–63. doi: 10.1002/ajmg.1630
103. Booth, J.R., Burman, D.D., Meyer, J.R., Lei, Z., Trommer, B.L., Davenport, N.D., Li, W., Parrish, T.B., Gitelman, D.R., Mesulam, M.M. Neural development of selective attention and response inhibition. *Neuroimage* 2003, 20, 737–751. DOI: 10.1016/S1053-8119(03)00404-X
104. Brauer J., Friederici A.D. (2007). Functional neural networks of semantic and syntactic processes in the developing brain. *Journal of Cognitive Neuroscience*, vol. 19, issue 10, pp.1609-1623. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.10.1609>
105. Broman S.H. et al. *Retardation in young children: a developmental study of cognitive deficit*. – Routledge, 2013.
106. Brown T.T., Kuperman J.M., Chung Y., Erhart M., McCabe C., Hagler D.J. Jr., Venkatraman V.K., Akshoomoff N., Amaral D.G., Bloss C.S., Casey B.J., Chang L., Ernst T.M., Frazier J.A., Gruen J.R., Kaufmann W.E., Kenet T., Kennedy D.N., Murray S.S., Sowell E.R., Jernigan T.L., Dale A.M. Neuroanatomical assessment of biological maturity. *Current Biology*, 2012, 22, 1–6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2012.07.002>.
107. Bunge, S. A., Wright, S. B. Neurodevelopmental changes in working memory and cognitive control. *Curr. Opin. Neurobiol*, 2007, 17, 243–250. doi: 10.1016/j.conb.2007.02.005
108. Byrne B.M. *Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming* (2nd ed.) (Multivariate applications series). New York: Taylor & Francis Group, 2010, 396 p.
109. Carlson A.G., Rowe E., Curby T.W. Disentangling Fine Motor Skills' Relations to Academic Achievement: The Relative Contributions of Visual-Spatial Integration and Visual-Motor Coordination. *The Journal of Genetic Psychology: Research and Theory on Human Development*, 2013, 174(5). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221325.2012.717122>
110. Carroll A.E., Bauer N.S., Dugan T.M., Anand V., Saha C., Downs S.M., Use of a Computerized Decision Aid for Developmental Surveillance and Screening: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics*, 2014, 168(9), 815-821.
111. Casey B.J., Giedd, J.N., Thomas, K.M. Structural and functional brain development and its relation to cognitive development//*Biological Psychology*, 2000, vol. 54, issues 1-3, pp. 241-257. [https://doi.org/10.1016/S0301-0511\(00\)00058-2](https://doi.org/10.1016/S0301-0511(00)00058-2)
112. Castro-Kemp S., Coelho V., Pinto A.I. Identification of functional domains in developmental measures: An ICF-CY analysis of Griffiths developmental scales and Schedule of Growing Skills II. *Developmental neurorehabilitation* 8423(4):1751-8431. doi: 10.3109/17518423.2014.948638
113. Cheng, E.R. Cognitive Delay and Behavior Problems Prior to School Age. *Pediatrics*, 2014, 134(3), 749–757. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-0259>
114. Clark, C. A. C., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement//*Developmental Psychology*, 2010, 46(5), 1176–1191.
115. Clements, D.H., Sarama, S. *Early childhood mathematics learning. Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. US: Information Age Publishing, 2007
116. Cornoldi, C., Lucangeli, D., and Bellina, M. (2005). *Test AC-MC 6-11. Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo*. Trento: Edizioni Erickson.

117. Cowan N., & Alloway, T. . Development of working memory in childhood. In M.L. Courage, & N. Cowan (Eds.), *The development of memory in infancy and childhood*. Hove, East Sussex, UK: Psychology Press, 2009, 303–342.
118. Croteau-Chonka, E.C., Dean, D.C., 3rd, Remer, J., Dirks, H., O'Muircheartaigh, J., Deoni, S.C., 2016. Examining the relationships between cortical maturation and white matter myelination throughout early childhood. *Neuroimage* 125, 413–421. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.10.038>
119. Crnic K., Hoffman, C., Gaze, C., & Edelbrock, C. . Understanding the Emergence of Behavior Problems in Young Children With Developmental Delays. *Infants and Young Children*, 2004, 17(3), 223-235.
120. Dawson P., & Camp, B. W. Evaluating developmental screening in clinical practice. *SAGE open medicine*, 2, 2014, 2050312114562579. doi:10.1177/20503121145625794
121. De Chantal P.L. & Markovits, H. The capacity to generate alternative ideas is more important than inhibition for logical reasoning in preschool-age children//*Memory & cognition*, 2017, 45(2):208-220. doi: 10.3758/s13421-016-0653-4.
122. De Smedt B., et al. Working memory and individual differences in mathematics achievement: A longitudinal study from first grade to second grade//*Journal of Experimental Child Psychology*, 2009, 103(2), pp. 186–201. doi:10.1016/j.jecp.2009.01.004.
123. Decker S.L., Ezrine, G.A., Ferraracci, J. Latent dimensions of executive functions in early childhood//*Journal of Pediatric Neuropsychology*, 2016, 2:89-98. DOI 10.1007/s40817-016-0013-0
124. Dennis M., et al. Age, plasticity, and homeostasis in childhood brain disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2013, 37, 2760–2773. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.09.010>
125. Dennis M.L., Neece C.L., Fenning R.M. (2018). Investigating the influence of parenting stress on child behavior problems in children with developmental delay: The role of parent-child relational factors. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, vol. 2: 129. <https://doi.org/10.1007/s41252-017-0044-2>
126. Diamond A. . Neuropsychological insights into the meaning of object concept development. In “*The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition*”. Eds. Carey S., Gelman R. Hillsdale, NY: Erlbaum, 1991, p.67.
127. Diamond A. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Dev.*, 2000, 71, 44–56. doi: 10.1111/1467-8624.00117
128. Doebel, S., and Zelazo, P. D. A meta-analysis of the Dimensional Change Card Sort: implications for developmental theories and the measurement of executive function in children. *Developmental Review*, 2015, 38, 241–268. doi: 10.1016/j.dr.2015.09.001
129. Dore R.A., Lillard A.S. Do Children Prefer Mentalistic Descriptions? *The Journal of Genetic Psychology: Research and Theory on Human Development*, 2014, 175(1), 1-15.
130. Dornelas L.F., Duarte N.M., Morales N.M., Pinto R.M., Araújo R.R., Pereira S.A., Magalhães L.C. Functional Outcome of School Children With History of Global Developmental Delay. *Journal of Child Neurology*, 2016, 31(8), 1041-1051. doi: 10.1177/0883073816636224
131. Dulcan M.K., Lake M.B. Concise guide to child and adolescent psychiatry. *American Psychiatric Pub.*, 2012. - 381 p.
132. Dumontheil I. Development of abstract thinking during childhood and adolescence: The role of rostralateral prefrontal cortex. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2014, 10, 57–76. doi: 10.1016/j.dcn.2014.07.009
133. Elofsson J., Gustafson S., Samuelsson J., Traff U. Playing number board games supports 5-year-old children’s early mathematical development. *The Journal of Mathematical Behavior*, 2016, 43, 134-147. doi: 10.1016/j.jmathb.2016.07.003

134. Engel de Abreu, P., Conway A., & Gathercole S. Working memory and fluid intelligence in young children. *Intelligence*, 2010, 38, 552–561. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2010.07.003>
135. Epstein A.S., How planning and reflection develop young children's thinking skills. *Young Children*, 2003, 58(5), 28-36.
136. Evans A.C. The NIH MRI study of normal brain development//*Neuroimage*, 2006, vol. 30, issue 1, pp. 184-202. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.09.068>
137. Ezekiel, F., Bosma, R., and Morton, J. B. Dimensional change card sort performance associated with age-related differences in functional connectivity of lateral prefrontal cortex. *Dev. Cogn. Neurosci.*, 2013, 5, 40–50. doi: 10.1016/j.dcn.2012.12.001
138. Farber D. A., Beteleva, T. G. Formation of the system of visual perception in ontogeny. *Human Physiology*, 2005, 31(5), 515–524.
139. Feldman, M., Hancock, C., Rielly, N., Minnes, P., & Cairns, C. . Behavior problems in young children with or at risk for developmental delay. *Journal of Child and Family Studies*, 2000, vol. 9(2), pp. 247–261.
140. Fernell, E., and Ek, U. . Borderline intellectual functioning in children and adolescents – insufficiently recognized difficulties. *Acta Paediatr.* 2010, 99, 748–753. doi: 10.1111/j.1651-2227.2010.01707.x
141. Ferrer E., O’Hare E.D., Bunge S.A. Fluid reasoning and the developing brain. *Frontiers in Neuroscience*, 2009, 3, 46–51. doi: 10.3389/neuro.01.003.2009
142. Frick A., & Mohring, W. . Mental object rotation and motor development in 8- and 10-month-old infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2013 115, 708–720. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.04.001>
143. Giedd J.N., & Rapoport, J.L. Structural MRI of pediatric brain development: What have we learned and where are we going? *Neuron*, 2010, vol. 67, pp. 728–733.
144. Glascoe F.P. Standards for Screening Test Construction, 2005. Retrieved from <http://www.aap.org/sections/dbpeds/pdf/Standards%20for%20Screening%20Test%20Construction.pdf>.
145. Glidden L.M. (Ed.) *International Review of research in mental retardation*. San Diego et al.: Academic Press, 2001.
146. Glzman, J. *Developmental neuropsychology (Explorations in Developmental Psychology)*. The UK: Routledge, 2013.
147. Gobel, S. M., Watson, S. E., Lervåg, A., & Hulme, C. Children’s Arithmetic Development: It Is Number Knowledge, Not the Approximate Number Sense, That Counts//*Psychological Science*, 2014, 25(3), 789–798. <https://doi.org/10.1177/0956797613516471>
148. Gonzales, C.L.R., et al. Getting the right grasp on executive function//*Frontiers in Psychology*, 2014, vol. 5, #285. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00285
149. Gottschling-Lang, A., Franze, M. & Hoffmann, W. Associations of Motor Developmental Risks with the Socioeconomic Status of Preschool Children in North-Eastern Germany//*Child Development Research*, 2013, article ID 790524. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/790524>
150. Haartsen R., Jones E.J.H., Johnson M.H. Human brain development over the early years. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 2016, vol. 10, pp. 149–154. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.05.015>
151. Hanania R., Smith, L.B. Selective Attention and Attention Switching: Toward a Unified Developmental Approach // *Developmental Science*, 2010, vol. 13, issue 4, pp. 622-635. doi:10.1111/j.1467-7687.2009.00921.x.
152. Hart S. Ganley, C.M., Purpura, D. Understanding the home math environment and its role in predicting parent report of children's math skills// *PLOS ONE*, 2016, DOI:10.1371/journal.pone.0168227
153. Hayne H., Gross J., McNamee S., et al. Episodic memory and episodic foresight in 3- and 5-year-old children. *Cognitive Development*, 2011, 26, 343-355. doi: 10.1002/dev.21544

154. Hernandez A.M., Cacola P. Motor proficiency predicts cognitive ability in four-year-olds. *European Early Childhood Education Research Journal*, 2015, 23(4), 573-584.
155. Hestbaek L. et al. Influence of motor skills training on children's development evaluated in the Motor skills in PreSchool (MiPS) study-DK: study protocol for a randomized controlled trial, nested in a cohort study//*Trials*, 2017, 18:400. DOI 10.1186/s13063-017-2143-9
156. Heward W.L. *Exceptional children: an introduction to special education* / W. L. Heward. The Ohio State University. 10th ed. 2014.
157. Hiebert E.H. The relationship of logical reasoning ability, oral language comprehension, and home experiences to preschool children's print awareness. *Journal of Reading Behavior*, 1980, 7(4), 313-324.
158. Hollister Sandberg, E., McCullough, M. B. The Development of Reasoning Skills. In E. Hollister Sandberg & B.L. Spritz (Eds.), *A Clinician's Guide to Normal Cognitive Development in Childhood*. New York: Routledge, 2010, 179-198.
159. Houwen S., van der Veer G., Visser J., Cantell M. The relationship between motor performance and parent-rated executive functioning in 3- to 5-year-old children: What is the role of confounding variables? *Human Movement Science*, 2017, 53, 24-36. doi: 10.1016/j.humov.2016.12.009
160. Hrabok M., Kerns K.A., Muller U. The vigilance, orienting, and executive attention networks in 4-year-old children. *A journal on normal and abnormal development in childhood and adolescence*, 2007, vol. 13, issue 5, pp. 408-421. <https://doi.org/10.1080/13825580600977224>
161. Humilton S. Screening for developmental delay: Reliable, easy-to-use tools. *Applied Evidence*, 2006, 55(5), 415-422.
162. Ibatoullina A.A., Vardaris, R.M., Tompson, L. Genetic and environmental influences on coherence of background and orienting response EEG in children//*Intelligence*, 1994, vol. 19, issue 1, pp. 65-78. [https://doi.org/10.1016/0160-2896\(94\)90054-X](https://doi.org/10.1016/0160-2896(94)90054-X)
163. Ivanova A.E., & Miroshnikov, S.A.. *Metodicheskie materialy k ekspertnoi sisteme individual'nogo soprovozhdeniya «Longityud»*. St. Petersburg: S.-Peterb. Gos. Universitet, 2001
164. Janus M. & Offord, D.R. Development and psychometric properties of the early development instrument (EDI): a measure of children's school readiness// *Canadian Journal of Behavioural Science*, 2007, vol. 39, # 1, pp. 1-22. DOI: 10.1037/cjbs2007001
165. Johnson M.H., De Haan M. *Developmental Cognitive Neuroscience: An Introduction* John Wiley & Sons. 2015
166. Kavale K.A., Forness, S.R. *The nature of learning disabilities: Critical elements of diagnosis and classification*. Routledge. 2012.
167. Kinzler K. D., Spelke E. S. Core systems in human cognition. *Progress in Brain Research*, 2007, 164, 257-264. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)64014-X](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)64014-X)
168. Kirk S.A. Specific learning disabilities // *Journal of Clinical Child Psychology*. – 1977. – pp. 23-26.
169. Kirk S.A., Samuel, A. In J.M. Kauffman & D.P. Hallahan (Eds.) *Teaching children with learning disabilities: Personal perspectives*. Columbus, OH: Merrill. 1976. – pp. 238-269.
170. Kitzbichler M.G., Henson, R.N., Smith, M.L., Nathan, P.J., & Bullmore, E.T. Cognitive effort drives workspace configuration of human brain functional networks. *The Journal of Neuroscience*, 2011, 31, 8259- 8270. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0440-11.2011>
171. Klecka W.R. . *Discriminant Analysis*. Beverly Hills, California: Sage Publications, 1980 <https://doi.org/10.4135/9781412983938>
172. Kline R. B. *Principles and practice of structural equation modeling*. 3rd ed. New York: The Guilford Press, 2011, 432 p.
173. Kok L., Waa A., Klip H., Staal W. The effectiveness of psychosocial interventions for children with a psychiatric disorder and mild intellectual disability to borderline intellectual functioning: A systematic literature review and meta-analysis. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 2016, 21(1), 156-171.

174. Korematsu S., Takano T., Izumi T., Pre-school development and behavior screening with a consecutive support programs for 5-year-olds reduces the rate of school refusal. *Brain and Development*, 2016, 38(4), 373-376. doi: 10.1016/j.braindev.2015.09.012
175. Kubinger K.D., Manuel Reif & Takuya Yanagida Branched adaptive testing with a Rasch-model-calibrated test: analysing item presentation's sequence effects using the Rasch-model-based LLTM, *Educational Research and Evaluation*, 2011 17:5, 373-385, DOI: 10.1080/13803611.2011.630549
176. Kuindzhi N.N. Функциональная готовность ребенка к школе: ретроспектива и актуальность//Вестник российской академии медицинских наук, 2009 №5, с. 33-36.
177. Labat H., Ecalle J., Baldy R., Magnan A. How can low-skilled 5-year-old children benefit from multisensory training on the acquisition of the alphabetic principle? // *Learning and Individual Differences*, 2014, vol. 29, p. 106-113.
178. Lauer J. E., Lourenco, S. F. Spatial processing in infancy predicts both spatial and mathematical aptitude in childhood. *Psychological Science*, 2016, 27(10), 1291-1298.
179. Lenartowicz A., Loo S. K. Use of EEG to diagnose ADHD // *Current psychiatry reports*, 2014, 16(11), 498. doi:10.1007/s11920-014-0498-0
180. Leversen, J. S., Haga, M., & Sigmundsson, H. From children to adults: motor performance across the life-span. *PloS one*, 2012, 7(6), e38830. doi:10.1371/journal.pone.0038830
181. Li Y., Liu, Y., Li, J., Qin, W., Li, K., Yu, C., & Jiang, T. Brain anatomical network and intelligence. *PLoS Computational Biology*, 2009, 5, e1000395. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1000395>
182. Lickliter R. An ecological approach to behavioral development: Insights from comparative psychology. *Ecological Psychology*, 2000, 12, 319-334. doi:10.1207/s15326969eco1204_06
183. Long I., et al. The cognitive foundations of early arithmetic skills: It is counting and number judgment, but not finger gnosis, that count// *Journal of Experimental Child Psychology*, 2016, 152. doi: 10.1016/j.jecp.2016.08.005.
184. Luiz D., Barnard A., Knosen N., Kotras N., Faragher B., Burns L.E. Griffiths Mental Development Scales, Extended Revised: 2 to 8 years. Hogrefe, 2006.
185. Luciana, M., Nelson, C.A. The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four- to eight-year-old children. *Neuropsychologia*, 1998, 36(3), 273-293. DOI: 10.1016/s0028-3932(97)00109-7
186. Macmann G. M., Barnett D. W. Some additional lessons from the Wechsler scales: A rejoinder to Kaufman and Keith. *School Psychology Quarterly*, 1994, 9(3), 223-236.
187. Martinez-Badía J., Martinez-Raga, J. Who says this is a modern disorder? The early history of attention deficit hyperactivity disorder // *World J Psychiatry*. – 2015. – 5(4). – pp. 379-386.
188. Miroshnikov S.A., Nasledov A.D., Zashchirinskaya O.V. Criterion validation of the Scale of Psychomotor Development (SPMD) in developmental delay study of pre-school children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2016, 233, 220-224. doi: 10.1016/j.sbspro.2016.10.207
189. Mithyantha R., et al. Current evidence-based recommendations on investigating children with global developmental delay. *Archives of Disease in Childhood*, 2017, 102, 1071-1076. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2016-311271>
190. Mody S., Carey S. The emergence of reasoning by the disjunctive syllogism in early childhood. *Cognition*, 2016, vol. 154, pp. 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2016.05.012>
191. Moreno M.A. Speech and language delays in young children. *JAMA Pediatrics*, 2015, vol. 169, issue 8, no 796. doi:10.1001/jamapediatrics.2014.2146
192. Morrison R.G., Doumas L.A.A., Richland L.E. A computational account of children's analogical reasoning: balancing inhibitory control in working memory and relational representation//*Developmental Science*, 2011, vol.14, p. 516-529. doi: 10.1111/j.1467-7687.2010.00999.x

193. Nasledov A.D., Miroshnikov S.A., Tkacheva L.O. Elaboration of Screening Scales for Early Diagnosis of Developmental Delay in Four- to Five-Year-Old Children in Russia. *Psychology in Russia: State of the Art*, Volume 11, Issue 4, 2018, pp. 166-176.
194. Nation K. Lexical learning and lexical processing in children with developmental language impairments. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 2014, 369(1634): 20120387. doi: 10.1098/rstb.2012.0387
195. Nelson K. Making sense in the world of symbols. In: Toomela, Aaro (Ed.). *Cultural Guidance in the Development of the Human Mind*. Westport, Connecticut & London: Ablex, 2003, pp. 139–158.
196. Nunes T., Bryant P., Evans D., Bell D., Gardner S., Gardner A., Carraher J. The contribution of logical reasoning to the learning of mathematics in primary school. *British Journal of Developmental Psychology*, 2007, 25(1), 147-166. doi: 10.1348/026151006X153127
197. Nutley S.B., Nutley S.B., Soderqvist S., Bryde S., Thorell L.B., Humphreys K., Klingberg T. Gains in fluid intelligence after training non-verbal reasoning in 4-year-old children: a controlled, randomized study. *Developmental Science*, 2011, 14(3), 591–601.
198. Paine R.S, Werry, J.S, Quay, H.C. A study of «minimal cerebral dysfunction» // *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1968. – 10(4). – pp. 505–520.
199. Picollo L.R., Segabinazi J.D., Falceto O.G., Fernandes C.L.C., Bandeira D.R., Trentini C.M., Hutz C.S., Salles J.F. Developmental delay in early childhood is associated with visual-constructive skills at school age in a Brazilian cohort. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 2016, Vol. 29. doi:10.1186/s41155-016-0048-2
200. Pitchford N.J., et al. Fine motor skills predict maths ability better than they predict reading ability in the early primary school years//*Frontiers in Psychology*, 2016, vol. 7, # 783. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00783
201. Qin S., Cho, S., Chen, T., Rosenberg-Lee, M., Geary, D. C., & Menon, V. Hippocampal-neocortical functional reorganization underlies children's cognitive development//*Nature Neuroscience*, 2014, 17, 1263–1269. doi: 10.1038/nn.3788
202. Raichle, M. E., Fiez, J. A., Videen, T. O., MacLeod, A.-M. K., Pardo, J. V., Fox, P. T., et al. Practice-related changes in human brain functional anatomy during nonmotor learning. *Cereb. Cortex* 4, 1994, 8–26. doi: 10.1093/cercor/4.1.8
203. Rajagopal, A., Byars, A., Schapiro, M., Lee, G. R., & Holland, S. K. Success rates for functional MR imaging in children//*American Journal of Neuroradiology*, 2014, 35, 2319–2325. DOI: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4062>
204. Ramsden, S., Richardson, F. M., Josse, G., Thomas, M. S. C., Ellis, C., Shakeshaft, C., et al. Verbal and non-verbal intelligence changes in the teenage brain. *Nature* 479, 2011, 113–116. doi: 10.1038/nature10514
205. Rattermann, M.J., Gentner, D. More evidence for a relational shift in the development of analogy: children's performance on a causal-mapping task//*Cognitive Development*, 1998, vol. 13, p. 453–478. . doi: 10.1016/S0885-2014(98)90003-X
206. Reeve, R., Humberstone, J. Five- to 7-year-olds' finger gnosis and calculation abilities//*Frontiers in Psychology*, 2011, 2, 359. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00359
207. Reise S. P. ,The rediscovery of bifactor measurement models. *Multivariate Behavioral Research*, 2012, 47, 667–696.
208. Remer, J., Croteau-Chonka, E., Dean, D.S. III, D'Aprino, S., Dirks, H., Whiley, D., Deoni, S.C.L. Quantifying cortical development in typically developing toddlers and young children, 1–6 years of age. *NeuroImage*, 2017, 153, 246–261. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.04.010>
209. Rigal, R., Right-left orientation: development of correct use of right and left terms. *Perceptual and motor skills*, 1994, 79, 1259-1278.
210. Riou E.M., Ghosh S., Francoeur E., Shevell M.I. Global developmental delay and its relationship to cognitive skills. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2009, 51(8), 600–606.

211. Rosenberg S., Abbeduto, L. Language and communication in mental retardation: Development, processes, and intervention. – Psychology Press, 2013.
212. Sahoo M.K., Biswas H., Padhy S.K. Psychological Co-morbidity in Children with Specific Learning Disorders // Journal of Family Medicine and Primary Care. – 2015. – 4(1). – pp. 21–25.
213. Schmitz B., Schuhler P. Kognitive Verhaltenstherapie bei Persönlichkeitsstörungen und unflexiblen Persönlichkeitsstilen. Broschiert. 2002.
214. Schraw G., M.T. McCrudden, Lehman S., Hoffman B. An Overview of Thinking Skills. In: Schraw G., Robinson D.H. (Eds.), Assessment of Higher Order Thinking Skills. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2011, pp. 19–46.
215. Sebastian-Enesco C., Warneken F. The shadow of the future: 5-Year-olds, but not 3-year-olds, adjust their sharing in anticipation of reciprocity. Journal of Experimental Child Psychology, 2015, 129, 40-54. doi: 10.1016/j.jecp.2014.08.007
216. Shapiro B.K., Palmer F.B., Antell S., Bilker S., Ross A., Capute A.J. Precursors of Reading Delay: Neurodevelopmental Milestones. Pediatrics, 1990, 85(3), 416-420.
217. Shaw, P., Greenstein, D., Lerch, J., Clasen, L., Lenroot, R., Gogtay, N., Evans, A. Rapoport, J., Geidd, J. Intellectual ability and cortical development in children and adolescents. Nature, 2006, 440, 676–679. doi:10.1038/nature04513
218. Sigmundsson H., Englund K., Haga M. Associations of Physical Fitness and Motor Competence With Reading Skills in 9- and 12-Year-Old Children: A Longitudinal Study. SAGE Open, 2017, 7(2) 1–10, doi: 10.1177/2158244017712769
219. Solovieva Yu. & Quintanar L. Qualitative syndrome analysis by neuropsychological assessment in preschoolers with attention deficit disorder with hyperactivity. Psychology in Russia: State of the Art., 2015. Vol. 8(3), 112–124. doi: 10.11621/pir.2015.0309
220. Sparrow S.S. Vineland Adaptive Behavior Scales. In: Kreutzer J.S., DeLuca J., Caplan B. (eds) Encyclopedia of Clinical Neuropsychology. Springer, New York, NY., 2011.
221. Takioa F., Koivistoa M., Hamalainen H. The influence of executive functions on spatial biases varies during the lifespan. Developmental Cognitive Neuroscience, 2014, 10, 170–180. doi: 10.1016/j.dcn.2014.09.004
222. Taylor A.E.B. Diagnostic assessment of learning disabilities in childhood: bridging the gap between research and practice / Amber E. Brueggemann Taylor. – New York: Springer, cop. 2014. – 254 p.
223. Tenenbaum J. B., Griffiths T. L., Kemp C. Theory-based Bayesian models of inductive learning and reasoning. Trends in Cognitive Sciences, 2006, 10, 309–318. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.05.009>
224. Tervo R. Red flags and rules of thumb: sorting out developmental delay. // A pediatric perspective, 2009, vol. 18, no. 2.
225. Tonnelly, M. et al. Recommendations on screening for developmental delay. CMAJ, 2016, 188, 8, 579–587. <https://doi.org/10.1503/cmaj.151437>
226. Tsao F.M., Liu, H.M., & Kuhl, P.K. Speech perception in infancy predicts language development in the second year of life: A longitudinal study. Child Development, 2004, 75, 1067–1084. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00726.x>
227. Tzuriel D., Isman E.B., Klung T. Effects of teaching classification on classification, verbal conceptualization, and analogical reasoning in children with developmental language delays. Journal of cognitive education and psychology, 2017, 16(1), 107-124.
228. Van der Fels, I.M.J., et al. The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review//Journal of Science and Medicine in Sport, 2015, vol. 18, pp. 697–703. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007>
229. Van der Leij, A., et al. Precursors of developmental dyslexia: an overview of the longitudinal Dutch Dyslexia Programme study//Dyslexia, 2013, 19(4):191–213.

230. Van Duijn, G., et al. Vineland Screener 0–12 years research version (NL). Constructing a screening instrument to assess adaptive behavior. *Int J Methods Psychiatr Res.*, 2009, 18(2), 110–7. <https://doi.org/10.1002/mpr.282>
231. Vertes P.E., Bullmore E.T. Annual Research Review: Growth connectomics – the organization and reorganization of brain networks during normal and abnormal development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2014, vol. 56, issue 3. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12365>
232. Voelke A., & Roebbers, C. Sustained attention and its relationship to fluid intelligence and working memory in children. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 2016, 6, 131–139. <https://doi.org/10.5539/jedp.v6n1p131>
233. Vuijk P. J., Hartman, E., Scherder, E., and Visscher, C. Motor performance of children with mild intellectual disability and borderline intellectual functioning. *J. Intellect. Disabil. Res.*, 2010, 54, 955–965. doi: 10.1111/j.1365-2788.2010.01318.x
234. Wang Z., Devine R.T., Wong K.K., Hughes C. Theory of mind and executive function during middle childhood across cultures. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2016, Vol. 149, 6–22.
235. Watkins M.W., & Beaujean A.A. (2014) Bifactor Structure of the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence. *School Psychology Quarterly*. Vol. 29. (1), Mar, 2014 pp. 52-63.
236. Wellman H. M., Lopez-Duran, S., LaBounty, J., & Hamilton, B. Infant attention to intentional action predicts preschool theory of mind. *Developmental Psychology*, 2008, 44(2), 618-623. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.44.2.618>
237. Wierenga L.M., Langen M., Oranje B., Durston S. Unique developmental trajectories of cortical thickness and surface area. *NeuroImage*, 2014, vol. 87, pp. 120-126. [10.1016/j.neuroimage.2013.11.010](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.11.010)
238. Willoughby M. T., Wirth, R. J., & Blair, C. B. Contributions of modern measurement theory to measuring executive function in early childhood: an empirical demonstration//*Journal of Experimental Child Psychology*, 2011, 108(3), 414–435.
239. World Health Organization. Early Childhood Development and Disability: A discussion paper, 2012. – 37 p.

Приложение 1

Методические рекомендации по использованию скрининговых шкал для оценки риска задержки психического развития детей дошкольного возраста.

Условия обследования

Исследование лучше всего проводить в обстановке, к которой ребенок привык, в присутствии матери или другого близкого человека. Перед тем как приступить непосредственно к обследованию, исследователь должен установить контакт с ребенком. Время установления контакта вместе со временем исследования ребенка дошкольного возраста не должно превышать получаса.

Ребенка нужно обследовать только тогда, когда он находится в оптимальном состоянии. Обычно это время после сна и еды, когда он здоров и его ничто не беспокоит. Во время обследования необходимо побуждать ребенка к какому-либо действию, наблюдать за его поведением и записывать ответы на вопросы.

Подготовка стимульного материала

В ряде вопросов предусмотрено использование рисунков, картонных фигур и другого стимульного материала. Этот материал должен быть подготовлен до обследования.

В связи с тем, что для сбора данных и разработки скрининга использовался массив заданий более широкой методики, в скобках у заданий указан номер задания в исходной методике («Многофакторное исследование развития» ПО Лонгитюд). В случае использования стимульного материала этот номер отмечается «звездочкой» и при необходимости указывается дополнительная информация, например, номер рисунка. В некоторых случаях исходное задание является недихотомическим, предполагающим регистрацию разных уровней успешности выполнения. В таких случаях в данный скрининг был включен только один из этих уровней, с соответствующим изменением формулировки задания. В связи со спецификой скрининга, часто это наиболее простой уровень выполнения задания, но, в зависимости от возраста, могут указываться также и средние и высокие уровни. В некоторых случаях используются и несколько уровней одного задания, обрабатываемые как субтест, с добавлением баллов за каждый достигнутый уровень.

После выделения новых шкал в отдельную скрининговую методику со своим набором стимульных материалов, эта исходная нумерация будет не нужна, но на текущем этапе она может быть полезна для использования собранных ранее данных или имеющихся стимульных материалов исходной методики. Эти материалы доступны для скачивания в формате PDF с сайта ПО Лонгитюд (testpsy.net, раздел Загрузить => Стимульные материалы)

Комплект рисунков и картонных фигур Вы можете заказать на сайте или распечатать самостоятельно из скачанных файлов. Распечатайте рисунки на плотной бумаге или после распечатки наклейте на картон. По возможности заламинируйте их. Где это необходимо, разрежьте рисунки на отдельные карточки, чтобы ребенок мог взять картинку в руки. Распечатанные изображения картонных фигур можно использовать в качестве образца для вырезания фигур из плотного одноцветного картона.

Проведение опроса

В связи с небольшим количеством заданий (вопросов) скрининга важна достоверность данных по каждому пункту, поэтому обследование должен проводить специалист - психолог или специальный педагог (дефектолог). Учет ответов родителей об их наблюдениях

поведения и действий ребенка в домашней обстановке (например, застегивание пуговиц и т.п.) возможен, только если специалист считает эти сведения достоверными.

Опросник и соответствующий бланк ответов выдается в соответствии с календарным возрастом ребенка. В разделе заданий и вопросов представлены опросники по четырем возрастным диапазонам. Бланки к ним в необходимом количестве можно распечатать отдельно.

Для ввода данных внимательно прочитайте очередное предъявляемое утверждение (вопрос, задание) и пояснение. Если вопрос отмечен звездочкой, используйте соответствующий (по номеру) стимульный материал. Для ответа Вам необходимо выбрать одну из формулировок ответа:

(1) Нет. Если ребенок никогда не делал того, о чем говорится в утверждении. Также выберите этот ответ, если ребенок потерял способность делать это вследствие нарушения естественного хода развития.

(2) Да. Если вы уверены, что ребенок делает это (или делал ранее, но сейчас просто перерос).

Если проверка утверждения требует проведения каких-то дополнительных действий, то необходимо предоставить ребенку соответствующие картинки или игрушки. И после наблюдения записать ответ. Особенности поведения ребенка во время тестирования можно отметить в примечаниях к бланку, это может быть полезно для последующего дополнительного анализа данных совместно с другим специалистом.

Нельзя пропускать вопросы, так как в этом случае вычисление результатов невозможно.

Общие принципы обработки данных диагностики

Обработка полученных данных производится в первую очередь с целью оценки вероятности ЗПР по Общей (суммарной) шкале. Дополнительно возможна обработка данных по частным шкалам, дающим более детальную информацию об отдельных аспектах развития ребенка.

Обработка данных основана на использовании достаточно сложного математического аппарата, но в целом доступна для ручного расчета. В настоящее время на основе полученных результатов проекта ведется разработка программного обеспечения для реализации полностью автоматической обработки данных.

Как при ручном расчете, так и в составе ПО используется следующий алгоритм обработки:

1. По каждой из частных шкал подсчитывается исходный «сырой балл» - сумма пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет).

2. По формуле, соответствующей возрасту, рассчитывается скорректированный «сырой балл» - дискриминантная оценка для данного ребенка (для детей 4 – 6 лет), либо регрессионная оценка с учетом возраста (для детей 3 лет). Эту оценку можно рассчитывать отдельно для Общей шкалы для оценки вероятности ЗПР и для каждой частной шкалы, для дифференциальной диагностики направлений возможной задержки, или опережения развития.

3. По таблицам норм Общая шкала определяется процентиль для данного ребенка и оценивается вероятность ЗПР. Чем меньше процентиль, тем выше риск ЗПР. Для каждого

возраста зоне риска ЗПР соответствуют свои диапазоны процентилей. По таблицам норм для частных шкал дискриминантные оценки позволяют получить значения в стандартной 10-бальной шкале стенов для конкретизации того, по каким направлениям отмечается задержка развития, а по каким – компенсация задержки, или развитие, опережающее сверстников. В шкале стенов значения меньше 3 – очень низкий показатель, 3 – 4 – ниже среднего, 5 – 6 – среднее, 7 – 8 – выше среднего, 9 – 10 очень высокий показатель.

Общая формула для расчета регрессионных оценок (для 3-летних детей).

$$Scor_i = S_i - eS_i + M_s = S_i - (b_0 + b_1B_i) + M_s, \text{ где}$$

S_i – исходное значение шкалы для ребенка i ;

B_i – возраст ребенка i (дней);

eS_i – оценка S_i по уравнению регрессии $eS_i = b_0 + b_1B_i$;

b_0, b_1 – свободный член и коэффициент регрессии;

M_s – среднее значение шкалы S .

Общая формула для расчета дискриминантных оценок (для детей 4 – 6 лет) имеет сходный вид, но используются коэффициенты дискриминантных функций (формула и расшифровка показателей, как для уравнения выше). Для каждого возрастного диапазона в соответствующих приложениях приведены частные виды этих формул с коэффициентами, соответствующими возрасту ребенка.

Принятие решения по результатам обследования ребенка

Как отмечалось ранее, результаты скрининга не являются основанием для постановки диагноза ЗПР. Разработанные шкалы предназначены для своевременной диагностики риска ЗПР в том возрасте, когда это еще не стало очевидным, а нозологическая классификация затруднена. Чем выше выявленный у ребенка в ходе обследования риск ЗПР, тем настоятельнее требование обследования ребенка профильными специалистами для постановки диагноза и определения для него образовательного маршрута.

Представленные ниже нормы для общих шкал диагностики риска ЗПР сопровождаются указанием верхних границ шкальных значений, для принятия решения о высоком риске ЗПР. Если значение по общей шкале для данного ребенка не превышает указанное значение, то следует принять решение о направлении этого ребенка на углубленное обследование профильными специалистами. По результатам нашего исследования таких детей – примерно 6-7%. Однако, если есть такая возможность, то рекомендуется расширить контингент детей, направляемых на углубленное обследование, до 10-12% тех детей, которые получили минимальные значения по общей шкале.

Для тех детей, которые получили низкие значения по общей шкале, но не были направлены на углубленное обследование, по нормам для частных шкал можно определить, по каким именно направлениям наблюдается задержка психического развития. Это позволит уточнить образовательный маршрут и коррекционные мероприятия.

Материалы и данные для сбора и обработки данных по годам

В следующих далее приложениях все пункты скрининга и соответствующие материалы для обработки сгруппированы по отдельным возрастным диапазонам (количество полных лет календарного возраста ребенка).

Приложение 2 Применение скрининговых шкал для детей трех лет

Опросник

1. Моторика (9 пунктов)

1 (195*). Самостоятельно срисовывает крест. Покажите ребенку нарисованный крест. Не называйте фигуру. Не показывайте ребенку, как следует выполнять задание. Если ребенок нарисует любые две пересекающиеся линии, то утверждение верно.

2 (248). Рисует крестик без образца перед глазами. Попросите ребенка нарисовать крестик (пересекающиеся дорожки и т.п.) Если ребенок рисует самостоятельно любые две пересекающиеся линии, то утверждение верно.

3 (260). Рисует человека ("головоног"). Ребенок рисует голову, глаза, рот, нос, руки и ноги (туловище может и не нарисовать).

4 (325). Умеет резать ножницами по прямой линии. Дайте ребенку подходящие по размеру ножницы с закругленными концами. Нарисуйте на тетрадном листе прямую линию длиной 10 см. Если ребенок разрезает бумагу ровно по линии (допустимо отклонение до 2 мм), то утверждение верно.

5 (187). Застегивает пуговицы. Справляется с нормально застегивающимися пуговицами.

6 (238). Может дорисовать руки и ноги человечку, у которого они не нарисованы. Привлеките внимание малыша к тому, что вы рисуете. Нарисуйте на листе бумаги человечка без рук и ног и попросите малыша дорисовать их. Если он в нужных местах (по бокам и внизу туловища) нарисует хоть какие-то линии, утверждение верно.

7 (355). Ходит "пятка к носку". Попросите ребенка пройти вперед "гусиным шагом", ставя пятку к носку на расстоянии не более двух - трех см, при этом покажите, как это делается. Тест выполнен, если ребенок сделал правильно подряд 4 шага, не теряя равновесия в двух попытках из трех.

8 (302*). Может срисовать треугольник. Покажите ребенку нарисованный равносторонний треугольник. Попросите срисовать фигуру. Если ребенок рисует любой треугольник (три стороны, три угла), то утверждение верно.

9 (266). По сигналу может сдерживать движение. Например, ребенок может по сигналу (хлопку, свистку) остановиться во время бега.

2. Осведомленность (6 пунктов)

1 (649). Ребенок знает названия диких животных. Достаточно названия 1-2 животных, действительно не являющихся домашними.

2 (628). Ребенок правильно отвечает на вопрос: "Сколько у тебя ушей?"

3 (654). Ребенок знает названия детенышей некоторых животных. Достаточно названия 1-2 детенышей, но не засчитываются неправильные названия (собачонок, лошадеенок...)

4 (385*). Может найти истинное и ложное на картинке. Попросите ребенка найти на картинке то, что художник нарисовал неправильно. Если ребенок находит хотя бы два неправильных изображения, то утверждение верно.

5 (890). Ребенок правильно отвечает на вопрос: "Что остается на земле после дождя?" Задание выполнено, если ребенок дает любой правильный ответ (лужи, грязь, слякоть, мокрота и т.п.). Если ответ "Не знаю" или неправильный (земля, дождь ...), то задание не выполнено.

6 (629). Ребенок знает все времена года. На просьбу: "Назови четыре времени года", - ребенок в любом порядке называет все времена года (зима, лето, осень, весна).

3. Логическое суждение (7 пунктов)

1 (291). Считает все пальцы на руке правильно. Попросите ребенка посчитать пальчики на одной руке. Если ребенок считает правильно, не пропуская и не повторяя числа, то утверждение верно.

2 (289). Ребенок дает правильные ответы на вопросы: "Когда ты ложишься спать, утром или вечером? Когда ты обедаешь, ночью или днем? Когда ты спишь?" Утверждение верно, если ребенок правильно отвечает на все три вопроса.

3 (189). Может ответить на вопросы типа: "Что ты делаешь, когда тебе холодно?...когда ты устал? ... когда ты голоден?" Задание выполнено, если ребенок дал два верных ответа из трех. Засчитываются, например, такие ответы как: "Греюсь, тепло одеваюсь... отдыхаю, ложусь спать... ем, обедаю".

4 (270). Знает шесть цветов. Дайте ребенку карандаши или другие разноцветные предметы (красного, синего, зеленого, желтого, оранжевого, фиолетового, белого и черного цветов). Попросите назвать цвет каждого, спрашивая: "Этот карандаш какого цвета?" Если ребенок правильно называет цвета хотя бы шести карандашей, то утверждение верно. Обратите внимание на то, чтобы цвета были легко различимы.

5 (288). Ребенок дает правильные ответы на вопросы: "Какое сейчас время года? В какое время года бывает снег? В какое время года желтеют и падают листья?" Утверждение верно, если ребенок правильно отвечает на все три вопроса.

6 (295). Ребенок говорит грамматически правильными фразами. Как правило, слова в предложениях согласованы между собой (используются верные окончания, слова в нужном падеже, числе, глаголы в нужном времени и т.п.).

7 (182). Называет свое имя и фамилию. Отвечает на вопросы: "Как тебя зовут? Как твоя фамилия?"

4. Исполнительные функции (5 пунктов)

1 (362). Может считать предметы в пределах пяти. Правильно может сосчитать, сколько ног у собаки, пять монет по копейке.

2 (846). Ребенок может ответить на вопрос: "Как ты думаешь, что общего между ложкой и вилкой?" Достаточно даже поверхностного указания различия («Блестят» и т.п.).

3 (816*, рис. 2). Правильно пересчитывает предметы. Достаточно пересчета в пределах пяти.

4 (547*) Ребенок находит среди 20 картинок те, которые вы показывали ему перед этим. Достаточно найти 1-2 картинки.

5 (361). Находит в ряду других изображение, отличающееся от остальных. Нарисуйте одним цветом в один ряд значки "ОХО" так, чтобы они были одного размера. Спросите ребенка: "Какой значок отличается от других?" Если ребенок правильно определяет "Х", то утверждение верно.

Тестовые нормы для Общей шкалы

Сырой балл для ребенка рассчитывается путем введения поправки на возраст по формуле:

$$SScor = SS - 0,53224 \cdot B + 43,4742,$$

где SS – сумма всех 27 пунктов общей шкалы (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 2.1. Тестовые нормы для Общей шкалы и проценты для стенов в выборках "Норма" и ЗПР

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% "Норма"	% ЗПР
30.19	0	0.6%	61.5%
32.83	1	1.7%	23.1%
35.8	2	4.3%	7.7%
38.57	3	9.2%	3.8%
41.46	4	15.0%	3.8%
44.05	5	19.2%	0.0%
46.26	6	19.2%	0.0%
47.95	7	15.0%	0.0%
49.37	8	9.2%	0.0%
50.88	9	4.3%	0.0%
>50,9	10	2.3%	0.0%

Интерпретация значения Общей шкалы

Оптимальной границей для предсказания риска ЗПР можно считать границу стенов 2 и 3 ("не выше 2-го стена"). Если результаты соответствуют стени 0 – 2, ребенок входит в «группу риска» ЗПР и нуждается в более детальной диагностике профильными специалистами.

Тестовые нормы для частных шкал

Сырой балл шкалы «Моторика» для ребенка рассчитывается путем введения поправки на возраст по формуле:

$$S1cor = S1 - 4,4661 \cdot B + 14,7491,$$

где $S1$ – сумма входящих в шкалу «Моторика» 9 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 2.2. Тестовые нормы для шкалы «Моторика»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% «Норма»	% ЗПР
9,86	1	2,20%	77,70%
11,03	2	4,40%	26,90%
12,19	3	9,20%	7,70%
13,76	4	15,00%	3,80%
15	5	19,20%	3,80%
16,23	6	19,00%	0,00%
17,06	7	15,10%	0,00%
17,67	8	9,20%	0,00%
18,41	9	4,30%	0,00%
>18,41	10	2,30%	0,00%

Сырой балл шкалы «Осведомленность» рассчитывается путем введения поправки на возраст по формуле:

$$S2_{cor} = S2 + 10,2549 - B * 0,0143 + 8,0111,$$

где $S2$ – сумма входящих в шкалу «Осведомленность» 6 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст в днях.

Таблица 2.3. Тестовые нормы для шкалы «Осведомленность»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% «Норма»	% ЗПР
5,67	1	2,20%	50%
6,07	2	4,40%	7,70%
6,72	3	9,30%	11,50%
7,48	4	14,90%	7,70%
8,03	5	19,20%	3,80%
8,5	6	19,00%	11,50%
9,18	7	15,10%	7,70%
10,04	8	9,30%	0,00%
10,58	9	4,30%	0,00%
>10,58	10	2,20%	0,00%

Сырой балл шкалы «Логическое суждение» рассчитывается путем введения поправки на возраст по формуле:

$$S3_{cor} = S3 - 5,0527 - B * 0,0053 + 11,8612,$$

где $S3$ – сумма входящих в шкалу «Логическое суждение» 7 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 2.4. Тестовые нормы для шкалы «Логическое суждение»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% “Норма”	% ЗПР
7,5	1	2,20%	53,80%
8,5	2	4,40%	38,50%
9,79	3	9,10%	7,70%
11,17	4	15,00%	0,00%
12,23	5	19,30%	0,00%
13,15	6	19,00%	0,00%
13,72	7	15,10%	0,00%
14,18	8	9,20%	0,00%
14,58	9	4,40%	0,00%
>14,58	10	2,20%	0,00%

Сырой балл шкалы «Исполнительные функции» рассчитывается путем введения поправки на возраст по формуле:

$$S_{cor} = S4 - 1,2683 - B * 0,0059 + 8,8526,$$

где $S4$ – сумма входящих в шкалу «Исполнительные функции» 5 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст в днях.

Таблица 2.5. Тестовые нормы для шкалы «Исполнительные функции»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% “Норма”	% ЗПР
7,5	1	1,80%	61,50%
8,5	2	4,80%	26,90%
9,79	3	9,20%	0,00%
11,17	4	14,90%	0,00%
12,23	5	19,50%	3,80%
13,15	6	18,60%	3,80%
13,72	7	15,40%	3,80%
14,18	8	9,10%	0,00%
14,58	9	4,90%	0,00%
>14,58	10	1,80%	0,00%

Интерпретация значений частных шкал

Значения частных шкал могут применяться для дифференциальной диагностики и планирования коррекционной работы. Они показывают, по каким направлениям наблюдается отставание, задержка, а по каким направлениям, наоборот, компенсация задержки (если она есть), или опережение сверстников. Поэтому интерпретация частных шкал строится в соответствии с распределением результатов популяции по стенам: 1 и 2 – очень низкие, 3 и 4 – низкие, 5 и 6 – средние, 7 и 8 – выше среднего, 9 и 10 – очень высокие результаты.

Приложение 3 Применение скрининговых шкал для детей четырех лет

Опросник

1. Общая осведомленность (7 пунктов)

1 (654). Ребенок знает названия детенышей некоторых животных. Достаточно называния 1-2 детенышей, но не засчитываются неправильные названия (собачонок, лошаденек...)

2 (633). Ребенок знает названия животных. Достаточно 3-5 названий.

3 (639). Ребенок знает названия диких животных. Достаточно 3-5 названий животных, действительно не являющихся домашними.

4 (693). Ребенок знает названия некоторых городов. Достаточно 1-2 названия.

5 (308). Узнает и называет людей по описанию их функций. Ребенок правильно отвечает хотя бы на два вопроса из трех данных: "Кто ведет машину?" (шофер, водитель); "Кто лечит людей?" (врач, целитель); "Кто делает хлеб?" (пекарь, булочник)

6 (890). Ребенок правильно отвечает на вопрос: «Что остается на земле после дождя?» Если ребенок дает любой правильный ответ (лужи, грязь, слякоть, мокрота и т.п.), то поставьте в ответе "Да", если ответ "Не знаю" или неправильный (земля, дождь ...), то поставьте "Нет".

7 (726*). Ребенок на слух может определять слова, относящиеся к определенной теме. Слова вы можете дать ребенку прослушать в записи на компьютере, переписав заранее на магнитофон, или произнося их в темпе, наиболее соответствующем записи. Для целей скрининга задание засчитывается как выполненное, если ребенок правильно определил хотя бы одно слово из 10. Подробная инструкция прилагается в стимульных материалах.

2. Моторика (7 пунктов)

1 (260). Рисует человека ("головоног"). Ребенок рисует голову, глаза, рот, нос, руки и ноги (туловище может и не нарисовать).

2 (238). Может дорисовать руки и ноги человечку, у которого они не нарисованы. Привлеките внимание малыша к тому, что вы рисуете. Нарисуйте на листе бумаги человечка без рук и ног и попросите малыша дорисовать их. Если он в нужных местах (по бокам и внизу туловища) нарисует хоть какие-то линии, утверждение верно.

3 (302). Может срисовать треугольник. Покажите ребенку нарисованный равносторонний треугольник. Попросите срисовать фигуру. Если ребенок рисует любой треугольник (три стороны, три угла), то утверждение верно.

4 (187). Застегивает пуговицы. Справляется с нормально застегивающимися пуговицами.

5 (195). Самостоятельно срисовывает крест. Покажите ребенку нарисованный крест. Не называйте фигуру. Не показывайте ребенку, как следует выполнять задание. Если ребенок нарисует любые две пересекающиеся линии, то утверждение верно.

6 (342). Соблюдает поочередный ход в играх. Предложите ребенку бросать какие-нибудь предметы (шишки, шарики, камешки) в цель по очереди. Если ребенок соблюдает очередность броска, то утверждение верно.

7 (355). Ходит «пятка к носку». Попросите ребенка пройти вперед "гусиным шагом", ставя пятку к носку на расстоянии не более двух - трех см, при этом покажите, как это делается. Тест выполнен, если ребенок сделал правильно подряд 4 шага, не теряя равновесия в двух попытках из трех.

3. Логическое суждение (6 пунктов)

1 (290). Сопоставляет предметы по высоте. Обратите внимание ребенка на два предмета, разные по высоте. Спросите, например, что выше, стол или стул, а что ниже? Что выше, стол или шкаф? Если ребенок дает правильные ответы в обоих случаях, то утверждение верно.

2 (363). Выполняет сложные команды (более трех последовательных действий). Например, "Возьми этот карандаш и положи его на стол, после этого дай мне книгу и сядь возле меня". Если ребенок выполняет не менее трех команд, то утверждение верно.

3 (349*). Ребенок различает хорошие и плохие поступки, изображенные на картинках. Покажите ребенку картинки и спросите, где дети поступают хорошо, а где плохо. Если ребенок правильно выбирает картинки, то утверждение верно.

4 (194). Подбирает слова, противоположные по значению. Попросите ребенка продолжить предложения: "Огонь горячий, а лед?.. (холодный), мама женщина, а папа?..(мужчина), слон большой, а мышка?.. (маленькая)." Если ребенок дает хотя бы два правильных ответа из трех, то утверждение верно.

5 (379). Может делиться с другими своими вещами (конфетами, игрушками, карандашами). Определяется по результатам наблюдения в игре и общении с другими детьми.

6 (385*). Может найти истинное и ложное на картинке. Попросите ребенка найти на картинке то, что художник нарисовал неправильно. Если ребенок находит хотя бы два неправильных изображения, то утверждение верно.

Тестовые нормы для Общей шкалы

Формула для расчета Дискриминантной оценки ребенка 4-х лет:

$$DS_i = -9,576 - 0,003315 \times Age_i + 0,2739 \times S1_i + 0,4146 \times S2_i + 0,6957 \times S3_i, \text{ где:}$$

i – номер ребенка; DS – Дискриминантная оценка; $S1$, $S2$, $S3$ – значения соответствующих шкал для данного ребенка.

Age – возраст ребенка в днях, $S1$ – «Общая осведомленность»; $S2$ – «Моторика»; $S3$ – «Логическое суждение».

Таблица 3.1. Нормы для Общей шкалы оценки риска ЗПР у детей четырех лет (выделен диапазон группы риска для детей без установленного диагноза)

Процентили	Дискриминантные оценки DS (верхняя граница)	Накопленный %	
		Норма (N = 575)	ЗПР (N = 53)
2	-3,98	0,00%	22,60%
4	-2,96	0,00%	49,10%
6	-2,05	0,50%	66,00%
8	-1,28	1,00%	83,00%
10	-0,59	2,10%	94,30%
12	0	4,00%	100,00%
14	0,58	6,1%	100,00%
...
25	1,75	21,20%	100,00%
50	2,46	45,40%	100,00%
75	2,86	73,90%	100,00%

Интерпретация значения процентиля Общей шкалы

Оптимальной границей для предсказания риска ЗПР можно считать границу процентиля 14 и 15 (“не выше 14-го процентиля”), когда значение дискриминантной оценки (DS) для ребенка не превышает 0,58. Если результаты попадают в этот диапазон, ребенок входит в «группу риска» ЗПР и нуждается в более детальной диагностике профильными специалистами.

Тестовые нормы для частных шкал

Сырой балл шкалы «Общая осведомленность» для ребенка рассчитывается путем введения поправки на его возраст по формуле:

$$DS1cor = - 7,319 + 0,790 \times S1 - 0,00186 \times B$$

где $S1$ – сумма входящих в шкалу «Общая осведомленность» 7 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 3.2. Тестовые нормы для шкалы «Общая осведомленность»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% “Норма”	% ЗПР	% Все
-4,39	1		26,40%	2,20%
-2,75	2	2,40%	26,40%	4,50%
-0,801	3	7,50%	26,40%	9,10%
0,198	4	15,50%	13,20%	15,30%
0,493	5	20,50%	1,90%	18,90%

0,674	6	20,70%	1,90%	19,10%
0,831	7	16,20%	3,80%	15,10%
0,924	8	9,90%		9,10%
0,992	9	4,90%		4,50%
>0,992	10	2,40%		2,20%

Сырой балл шкалы «Моторика» для ребенка рассчитываются путем введения поправки на его возраст по формуле:

$$DS2cor = -5,931 + 0,874 \times S2 - 0,00328 \times B$$

где $S2$ – сумма входящих в шкалу «Моторика» 7 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 3.3. Тестовые нормы для шкалы «Моторика»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% «Норма»	% ЗПП	% Все
-4,091	1	0,20%	24,50%	2,20%
-2,879	2	1,20%	37,70%	4,30%
-1,118	3	7,10%	32,10%	9,20%
-0,098	4	16,00%	5,70%	15,10%
0,483	5	21,20%		19,40%
0,738	6	20,20%		18,50%
1,04	7	16,90%		15,40%
1,269	8	9,60%		8,80%
1,462	9	5,00%		4,60%
>1,462	10	2,60%		2,40%

Сырые баллы шкалы «Логическое суждение» рассчитываются путем введения поправки на возраст по формуле:

$$DS2cor = -9,537 + 1,216 \times S1 - 0,00260 \times B$$

где $S2$ – сумма входящих в шкалу «Логическое суждение» 6 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст в днях.

Таблица 3.4. Тестовые нормы для шкалы «Логическое суждение»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% «Норма»	% ЗПП	% Все
-4,091	1	0,20%	24,50%	2,20%
-2,879	2	1,20%	37,70%	4,30%
-1,118	3	7,10%	32,10%	9,20%

-0,098	4	16,00%	5,70%	15,10%
0,483	5	21,20%	0%	19,40%
0,738	6	20,20%	0%	18,50%
1,04	7	16,90%	0%	15,40%
1,269	8	9,60%	0%	8,80%
1,462	9	5,00%	0%	4,60%
>1,462	10	2,60%	0%	2,40%

Интерпретация значений частных шкал

Значения частных шкал имеют значения для дифференциальной диагностики и планирования коррекционной работы. Они показывают, по каким направлениям наблюдается отставание, задержка, а по каким направлениям, наоборот, компенсация задержки (если она есть), или опережение сверстников. Поэтому интерпретация частных шкал строится в соответствии с распределением результатов популяции по степеням: 1 и 2 - очень низкие, 3 и 4 - низкие, 5 и 6 - средние, 7 и 8 - выше среднего, 9 и 10 – очень высокие результаты.

Приложение 4 Применение скрининговых шкал для детей пяти лет

Опросник

1. Общая осведомленность (6 пунктов)

1 (979). Ребенок знает, какой день недели идет после названного. Попросите ребенка ответить на вопросы: "Какой день недели идет после понедельника, после вторника и т.д." Задание выполнено, если ребенок дал хотя бы один правильный ответ.

2 (991). Ребенок может правильно называть, какой день недели идет раньше, а какой позже. Попросите ребенка ответить на вопросы: "Представь, что начинается новая неделя, какой день на ней наступит раньше: среда или пятница? Какой день наступит позже: вторник или четверг?" Задание выполнено, если ребенок дал хотя бы один правильный ответ.

3 (987). Ребенок правильно ориентируется в понятиях "вчера", "сегодня", "завтра". Попросите ребенка ответить на вопросы: "Сегодня вторник, какой день был вчера? Будет завтра? Представь, что вчера был четверг, какой день сегодня?" Задание выполнено, если ребенок дал хотя бы один правильный ответ.

4 (970). Ребенок может дать правильный ответ на вопрос: "Почему может пахнуть дымом?" Задание выполнено, если ребенок дал хотя бы один правильный ответ из возможных (курение, пожар, костер, спички, горелая каша и др.)

5 (894). Ребенок может объяснить, что делают почтальон, врач, учитель? Неправильными считаются ответы поверхностные ("почтальон на почте", "врач ходит по домам", "учитель - тот кто в школе"). Правильными считаются хотя бы краткие ответы (общие или частные, отражающие специфику профессии): "Разносит письма, лечит, делает уколы; учит, задает уроки". Задание выполнено, если ребенок правильно объясняет, что делает представитель хотя бы одной профессии.

6 (879). Ребенок отвечает на вопрос: "Сколько лет тебе будет ровно через год?" Задание выполнено, если ребенок верно называет возраст хотя бы в годах.

2. Логическое суждение (6 пунктов)

1 (940). Ребенок может объяснить, зачем в автомобилях нужны тормоза? Задание не выполнено, если ответ неправильный ("чтобы рулить, ехать", "они не нужны") или поверхностный ("так надо"), если ребенок может дать лишь одно объяснение: "чтобы тормозить", и не может раскрыть его подробнее. Задание выполнено, если ребенок называет хотя бы одну причину типа: "чтобы медленнее ехать с горы", "снизить скорость", "остановиться, если впереди другая машина или другое препятствие", "остановиться после окончания езды", "остановиться, чтобы не задавить человека" или аналогичные, в которых есть указание на снижение скорости или остановку.

2 (932). Ребенок может ответить на вопрос: "Чем похожи друг на друга молоток и топор?" Сами предметы или их изображения ребенку при этом не показывайте. Задание выполнено, если ребенок называет правильно хотя бы один внешний признак сходства, даже поверхностный (ими работают, ими стучат, есть у моего папы).

3 (900). Ребенок может объяснить, для чего нужны глаза, уши? Спросите у ребенка: "Как ты думаешь, зачем нужны глаза?" После ответа аналогичный вопрос задайте про уши. Задание выполнено, если ребенок правильно объясняет назначение обоих указанных органов (глаза нужны; чтобы видеть, смотреть, наблюдать; уши, чтобы слышать звуки, слушать музыку, как говорят люди). Поверхностные ответы не засчитываются (глаза, чтобы моргать, чтобы закрывать, чтобы спать; уши надо чистить).

4 (887) Ребенок отвечает на вопрос: "Знаешь ли ты, где и кем работает твоя мама (папа, бабушка, дедушка, дядя...)". Задание выполнено, если ребенок может правильно назвать профессию или место работы хотя бы одного члена семьи. Неопределенные ответы "На работе" и т.п. не засчитываются.

5 (1058). Ребенок правильно объясняет, зачем нужны в школе звонок, парта, портфель. Задание выполнено, если даются хотя бы поверхностные объяснения использования хотя бы одного из этих предметов (звонок, чтобы звонить, парта, чтобы сидеть, портфель, чтобы носить вещи и т.п.)

6 (397). Правильно заканчивает предложение: "Мальчики растут, чтобы стать мужчинами, а девочки растут, чтобы стать... (женщинами)"

3. Моторика (7 пунктов)

1 (374). Может пройти расстояние не менее двух метров по прямой линии, не сходя с нее. Положите на пол растянутую прямо веревочку или нарисуйте прямую линию длиной 2 м. Если ребенок проходит по ней, не сходя, в одной попытке из двух, то утверждение верно.

2 (340*). Режет ножницами по простому контуру. Дайте ребенку подходящие по размеру ножницы с закругленными концами. Нарисуйте на тетрадном листе треугольник со сторонами 5 см. Если ребенок вырезает фигуру по контуру с небольшими отклонениями (до 3 мм), то утверждение верно.

3 (624*). Ребенок ориентируется на листе бумаги в клетку, выполняя задания по инструкции. Дайте ребенку лист бумаги в клетку (размер клетки не имеет значения), карандаш или ручку. Изображение – образец и подробные инструкции см. в стимульных материалах. Задание выполнено, если ребенок допустил не более четырех ошибок.

4 (745*). Ребенок, сосредотачивая внимание на линии, прослеживает ее взглядом от начала до конца. Попросите ребенка «распутать паутинку» - рисунки и подробная инструкция представлены в стимульных материалах. Задание выполнено, если все контрольные фигуры размещены правильно (круг, квадрат и крестик).

5 (791). Ребенок правильно ориентируется в пространстве, выполняя словесные инструкции с использованием предлогов "за", "между", "после", "перед". Возьмите любые пять игрушек, знакомых ребенку и предложите поиграть с вами. Скажите: "Игрушки пришли в магазин и встали в очередь. Я буду называть, кто где стоит, а ты расставь игрушки в нужном порядке". После каждой команды дайте ребенку возможность поставить игрушку на место. Например: "Возьми зайку, за ним поставь мишку, перед мишкой поставь куклу, между куклой и зайкой поставь собачку, после собачки поставь киску". Утверждение верно, если ребенок правильно выполняет все команды.

6 (187). Застегивает пуговицы. Справляется с нормально застегивающимися пуговицами.

7 (450). Может перепрыгнуть с места на двух ногах вперед - назад веревку, приподнятую над землей. Ребенок стоит лицом к веревке, руки на поясе, делает один прыжок вперед через веревку и сразу же назад (прыжок спиной вперед). При этом ребенок не падает. Задание выполнено, если ребенок может перепрыгнуть таким образом веревку, натянутую даже на минимальной высоте (2-5 см.)

Тестовые нормы для Общей шкалы

Формула для расчета Дискриминантной оценки ребенка (DS):

$$DS_i = -7,407 - 0,003354 \times Age_i + 0,12529 \times S1_i + 0,53265 \times S2_i + 0,55202 \times S3_i ,$$

где: i – номер ребенка; DS – Дискриминантная оценка; S1, S2, S3 – значения шкал для ребенка (S1 – «Общая осведомленность»; S2 – «Логическое суждение»; S3 – «Моторика»); Age – возраст ребенка в днях.

Таблица 4.1. Нормы для Общей шкалы оценки риска ЗПР у детей 5 лет
(выделен диапазон «группы риска» для детей без установленного диагноза)

Процентили	Дискриминантная оценка DS (верхняя граница)	Накопленный %	
		Норма (N = 527)	ЗПР (N = 48)
2	-5,59	0,00%	22,90%
4	-4,95	0,00%	47,90%
6	-3,05	0,40%	66,70%
8	-2,4	1,30%	81,30%
10	-1,86	2,60%	89,60%
12	-1,51	4,50%	93,80%
14	-1,33	6,00%	100,00%
16	-1,008	8,30%	100%
...
25	-0,38	14,20%	100%
50	0,58	42,70%	100%
75	1,01	71,30%	100%

Интерпретация значения Общей шкалы

Оптимальной границей для предсказания риска ЗПР можно считать границу процентилей 14 и 16 (“не выше 14-го процентиля”), когда значение дискриминантной оценки (DS) для ребенка не превышает -1,33. Если результат попадает в этот диапазон, ребенок входит в «группу риска» ЗПР и нуждается в более детальной диагностике профильными специалистами.

Тестовые нормы для частных шкал

Сырой балл шкалы «Общая осведомленность» для ребенка рассчитывается путем введения поправки на его возраст по формуле:

$$DS1_i = 13,285 - 0,00906 \times B_i + 0,5304 \times S1_i ,$$

где $S1$ – сумма входящих в шкалу «Общая осведомленность» 6 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 4.2. Тестовые нормы для шкалы «Общая осведомленность»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% “Норма”	% ЗПП	% Все
-2,106	1	0,20%	27,10%	2,40%
-1,5	2	3,40%	14,60%	4,30%
-1,109	3	9,30%	6,30%	9,00%
-0,547	4	13,70%	29,20%	15,00%
-0,039	5	20,30%	6,30%	19,10%
0,523	6	20,50%	6,30%	19,30%
1,022	7	15,70%	6,30%	15,00%
1,575	8	9,90%	2,10%	9,20%
2,309	9	4,60%	2,10%	4,30%
>2.309	10	2,50%	0,00%	2,30%

Сырой балл шкалы «Логическое суждение» для ребенка рассчитывается путем введения поправки на возраст ребенка по формуле:

$$DS2_i = -7,1078 - 0,00102 \times B_i + 0,83813 \times S2_i$$

где $S2$ – сумма входящих в шкалу «Логическое суждение» 6 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст в днях.

Таблица 4.3. Тестовые нормы для шкалы «Логическое суждение»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% “Норма”	% ЗПП	% Все
-4,109	1	0,20%	25,00%	2,30%
-3,169	2	1,30%	37,50%	4,30%
-1,51	3	6,30%	27,10%	8,00%
-0,011	4	17,30%	8,30%	16,50%
0,747	5	20,50%	2,10%	19,00%

0,883	6	20,90%	0,00%	19,10%
1	7	17,50%	0,00%	16,00%
1,051	8	8,90%	0,00%	8,20%
1,074	9	4,60%	0,00%	4,20%
>1,074	10	2,70%	0,00%	2,40%

Сырые баллы шкалы «Моторика» рассчитываются путем введения поправки на возраст по формуле:

$$DS3_i = -8,3392 - 0,001638 \times B_i + 0,89598 \times S3_i$$

где $S2$ – сумма входящих в шкалу «Логическое суждение» 7 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст в днях.

Таблица 4.4. Тестовые нормы для шкалы «Моторика»

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% «Норма»	% ЗПП	% Все
-2,28	1	0,00%	27,10%	2,30%
-1,557	2	0,90%	41,70%	4,30%
-1,08	3	8,90%	12,50%	9,20%
-0,4965	4	15,90%	8,30%	15,30%
-0,0325	5	20,30%	8,30%	19,30%
0,517	6	20,50%	0,00%	18,80%
1,02	7	15,90%	2,10%	14,80%
1,61	8	10,10%	0,00%	9,20%
2,35	9	4,70%	0,00%	4,30%
>2.35	10	2,70%	0,00%	2,40%

Интерпретация значений частных шкал

Значения частных шкал имеют значения для дифференциальной диагностики и планирования коррекционной работы. Они показывают, по каким направлениям наблюдается отставание, задержка, а по каким направлениям, наоборот, компенсация задержки (если она есть), или опережение сверстников. Поэтому интерпретация частных шкал строится в соответствии с распределением результатов популяции по стенам: 1 и 2 - очень низкие, 3 и 4 - низкие, 5 и 6 - средние, 7 и 8 - выше среднего, 9 и 10 – очень высокие результаты.

Приложение 5

Применение скрининговых шкал для детей шести лет

Опросник

1. Произвольное внимание (7 пунктов)

Следующий набор из 4 пунктов выполняется как одно задание (субтест), но в зависимости от уровня успешности, здесь регистрируется выполнение от 0 до 4 пунктов теста.

1-4. (1040*). Ребенок, сосредотачивая внимание на линии, прослеживает ее взглядом от начала до конца. Подробная инструкция и изображения представлены в стимульных материалах.

Сколько линий успешно проследил ребенок за 1 минуту (на все линии)	Кол-во сырых баллов, добавляемых в шкалу
0-2	4
3	5
4	6
5	7
6 и более	8

Следующий набор из 3 пунктов выполняется как одно задание (субтест), но в зависимости от уровня успешности, здесь регистрируется выполнение от 0 до 3 пунктов теста.

5-7 (963*). Может продолжить рисование узора по памяти. Подготовьте 3 рисунка-образца с узорами (первые три рисунка из задания 963) и по два небольших листа нелинованной бумаги (примерно 15x20 см) для воспроизведения каждого узора (всего 6 листов). Дайте ребенку один лист бумаги и карандаш. Скажите: "Сейчас я покажу тебе узор, а ты попробуй его нарисовать на листе. Рисуй его одной линией. Карандаш можно отрывать от бумаги, но потом нужно продолжать узор с того же места, на котором карандаш остановился, не разбивая узор на части". Покажите ребенку первый рисунок-образец. Пусть он попытается скопировать узор, (на тренировку дается не более 30 сек). Как только он сможет без ошибок скопировать узор, предложите ему теперь сделать то же самое на новом чистом листе и без образца перед глазами. Затем сделайте то же самое со вторым образцом и так далее. На воспроизведение по памяти каждого узора дается не более 30 секунд. Успешным считается верное воспроизведение подряд не менее трех элементов узора.

Сколько узоров успешно продолжил рисовать по памяти за 30 секунд (на каждый узор)	Кол-во сырых баллов, добавляемых в шкалу
0	3
1	4
2	5
3 и более	6

2. Логическое суждение (7 пунктов)

Следующий набор из 2 пунктов выполняется как одно задание (субтест), но в зависимости от уровня успешности, здесь регистрируется выполнение от 0 до 2 пунктов теста.

1-2 (907). Ребенок может объяснить, зачем перед тем, как пройдет поезд, опускается

шлагбаум? Если ребенок дает сразу поверхностный ответ, то можно задать уточняющий вопрос: "А зачем это нужно?" Учитывается окончательный ответ.

Характер ответа	Кол-во сырых баллов, добавляемых в шкалу
Ребенок не может дать правильное объяснение.	2
Ответ правильный, но поверхностный, нет указания на возможные последствия (аварию, столкновение) - например, "чтобы прошел поезд", "чтобы перекрыть дорогу", "чтобы машины остановились" или т.п.	3
Ответ правильный и содержит указание на возможные последствия того, что шлагбаум не закроется ("чтобы машины не выехали на железную дорогу и не попали под поезд", "чтобы поезд не столкнулся с автомобилем", "чтобы никто не переходил дорогу перед поездом и не попал под него" или т.п.)	4

3 (936). Ребенок может объяснить, чем отличаются гвоздь и винт? Сами предметы ребенку при этом не показывайте. Задание выполнено, если сравнивает хотя бы по разным признакам (не формулируя явно, что указанных признаков нет у другого предмета), например: «гвозди забивают, а у винта – гайка». Задание не засчитывается, если например, начинает сравнивать с другими предметами - шурупом, сверлом) или указывает признаки сходства (у них есть шляпки).

4 (970). Ребенок может дать правильный ответ на вопрос: "Почему может пахнуть дымом?" Задание выполнено, если правильно названо две или больше возможных причины появления запаха дыма, полнота ответов не учитывается (курение, пожар, костер, спички, горелая каша, ...)

Следующий набор из 2 пунктов выполняется как одно задание (субтест), но в зависимости от уровня успешности, здесь регистрируется выполнение от 0 до 2 пунктов теста.

5-6 (1058). Ребенок правильно объясняет, зачем нужны в школе звонок, парта, портфель. Правильными считаются ответы, в которых дается подробное объяснение (звонок - чтобы давать сигнал для окончания или начала урока (перемены); парта - для того, чтобы за ней писать в тетради или выполнять другие задания, портфель нужен для того, чтобы складывать в него тетради, учебники другие школьные вещи). При поверхностном объяснении можно попросить ребенка объяснить поподробнее: "А это зачем нужно в школе?" Засчитывается окончательный ответ.

Характер ответа	Кол-во сырых баллов, добавляемых в шкалу
Ребенок не может дать правильное объяснение, даются лишь поверхностные объяснения (звонок, чтобы звонить, парта, чтобы сидеть, портфель, чтобы носить вещи и т.п.), правильно указано назначение лишь одного из указанных предметов (назначение остальных предметов описывается поверхностно или не описывается совсем).	2
Правильно описано назначение 2-х указанных предметов.	3
Правильно описано назначение всех 3-х указанных предметов.	4

7 (928). Ребенок может ответить на вопрос: " Чем похожи друг на друга белка и кошка?" Задание выполнено, если ребенок правильно указывает хотя бы один обобщающий признак: "это животные", или называет хотя бы два внешних признака сходства (у них есть шерсть, когти, 4 лапы, лазают по деревьям, пушистые хвосты; не птицы). Несущественные признаки («я их видел в парке»), а также признаки отличия (белка дикая, а кошка домашняя) не учитываются.

3. Моторика (7 пунктов)

1 (429). Ребенок умеет прыгать на двух ногах на месте. Ребенок, держа руки на поясе, делает 10 или больше прыжков подряд, без остановок. Приземляется плавно на слегка согнутые ноги.

2 (508). Может пробежать без остановки 200-300 м

3 (450). Может перепрыгнуть с места на двух ногах вперед - назад веревку, приподнятую над землей. Ребенок стоит лицом к веревке, руки на поясе, делает один прыжок вперед через веревку и сразу же назад (прыжок спиной вперед). При этом ребенок не падает. Задание выполнено, если ребенок может перепрыгнуть таким образом веревку, натянутую на высоте 6-10 см.

4 (353). Одинаково хорошо прыгает и на левой и правой ноге. Ребенок может сделать не менее пяти прыжков подряд на одной ноге. Утверждение верно, если ребенок может прыгать и на правой, и на левой ноге.

5 (449). Может перепрыгнуть на одной ноге линию. Начертите на полу или на земле линию. Ребенок держит руки на поясе, одну ногу подгибает и делает прыжок вперед. Если ребенок перепрыгивает линию и при приземлении удерживает равновесие на одной ноге, другой не касаясь пола, то задание считается выполненным.

6 (578*). Может вырезать ножницами круг из бумаги. Используйте распечатку из стимульных материалов или нарисуйте в середине листочка белой бумаги (5x5 см) фломастером или толстым карандашом кружок диаметром 3 см, толщина линии 2 мм. Дайте ребенку ножницы, подходящие ему по размеру и попросите вырезать кружок, как можно аккуратнее, не отклоняясь от линии. Подсчитайте ошибки (выходы за пределы черной линии в ту или иную сторону). Задание выполнено, если ребенок совершил не более 4-х ошибок.

7 (357). Может завязать простой узел по образцу.

4. Счет (7 пунктов)

Следующий набор из 2 пунктов выполняется как одно задание (субтест), но в зависимости от уровня успешности, здесь регистрируется выполнение от 0 до 2 пунктов теста.

1-2 (800). Ребенок умеет называть числа в прямом порядке. Проверьте, до сколько ребенок может называть числа в прямом порядке (1, 2, 3 и т.д.)

Характер ответа	Кол-во сырых баллов, добавляемых в шкалу
До 10 или менее.	2
До 11-19.	3
До 20 или более.	4

3 (816*, рис. 4). Правильно пересчитывает предметы. Ребенок может сосчитать, сколько на картинке нарисовано предметов. Используйте предложенные картинки из стимульных материалов. Задание выполнено, если ребенок сосчитал предметы в пределах 20.

4 (386). Может назвать свой адрес. Ребенок называет улицу, № дома и квартиры.

5 (991). Ребенок может правильно называть, какой день недели идет раньше, а какой позже. Попросите ребенка ответить на вопросы: "Представь, что начинается новая неделя, какой день на ней наступит раньше: среда или пятница? Какой день наступит позже: вторник или четверг?" Задание выполнено, если ребенок правильно ответил на оба вопроса.

6 (979). Ребенок знает, какой день недели идет после названного. Попросите ребенка ответить на вопросы: "Какой день недели идет после понедельника, после вторника, после среды, четверга, пятницы, субботы, воскресенья". Задание выполнено, если ребенок дал хотя бы 3 правильных ответа.

7 (632). Ребенок знает названия предъявляемых денежных знаков. Покажите ребенку несколько денежных знаков, находящихся в данный момент в обороте в вашей местности и спросите ребенка, как называются эти деньги. Ответ засчитывается, если ребенок называет хотя бы три денежных знака из четырех предъявленных. Например, это могут быть монеты 50 копеек, 1 рубль, 10 рублей и любые купюры, которые могут быть знакомы ребенку благодаря посещению магазинов.

5. Общая осведомленность (7 пунктов)

1 (725). Ребенок знает, где лево, а где право. Попросите ребенка показать, где у него правая нога, левое ухо, правый глаз. Если ребенок правильно показывает три части тела из трех или пять из шести, то утверждение верно.

2 (790). Ребенок может назвать предметы, находящиеся справа и слева от него. Скажите ребенку: "Назови мне пожалуйста какой-нибудь предмет, который находится справа от тебя. А теперь назови предмет, который находится слева от тебя. Какой еще предмет есть справа, слева". Не подсказывайте ребенку взглядом, словами и т.п. Если ребенок правильно называет предметы, то утверждение верно.

3 (890). Ребенок правильно отвечает на вопрос: "Что остается на земле после дождя?" Задание выполнено, если ребенок дает любой правильный ответ (лужи, грязь, слякоть, мокрота и т.п.). Если ответ "Не знаю" или неправильный (земля, дождь ...), то задание не выполнено.

4 (879). Ребенок отвечает на вопрос: "Сколько лет тебе будет ровно через год?" Задание выполнено, если ребенок верно называет возраст хотя бы в годах.

5 (387). В ответ на вопрос может назвать населенный пункт, в котором он живет. Задайте ребенку вопрос: "Как называется город (поселок, деревня), в котором ты живешь?" Если ребенок правильно называет населенный пункт, то задание выполнено.

6 (639). Ребенок знает названия диких животных (3-5). Спросите ребенка: "Каких диких животных ты знаешь?" Задание выполнено, если ребенок вспомнил сам и назвал хотя бы три диких животных. Основным критерием правильности каждого названия является то, что это животное не является домашним.

7 (974). Ребенок знает, какое время года бывает до или после названного. Попросите ребенка ответить на вопросы: "Какое время года бывает после осени, перед летом, после лета, после зимы?" Задание выполнено, если верно названо хотя бы три времени года.

Тестовые нормы для Общей шкалы

Формула для расчета Дискриминантных оценок (DS):

$$DS_i = -6.8336 - 0.002473 * Age + 0.35856 * S1 + 0.13666 * S2 + 0.14762 * S3 + 0.20312 * S4 + 0.16773 * S5.$$

Где: i – номер ребенка; DS – Дискриминантная оценка; S1, S2, S3, S4, S5 – значения шкал для данного ребенка.

S1 – «Произвольное внимание»; S2 – «Логическое суждение»; S3 – «Моторика»; S4 – «Счет»; S5 – «Осведомленность».

Таблица 5.1. Нормы для Общей шкалы оценки риска ЗПР у детей шести лет

Процентили	Дискриминантная оценка (верхние границы)	Накопленный процент	
		Норма (N=532)	ЗПР (N=49)
<i>5</i>	<i>-4,095</i>	<i>0,00%</i>	<i>38,80%</i>
<i>10</i>	<i>-2,416</i>	<i>0,38%</i>	<i>69,40%</i>
<i>15</i>	<i>-1,242</i>	<i>3,20%</i>	<i>81,60%</i>
<i>17</i>	<i>-1,097</i>	<i>4,51%</i>	<i>85,70%</i>
<i>18</i>	<i>-1,035</i>	<i>5,45%</i>	<i>89,80%</i>
<i>19</i>	<i>-0,911</i>	<i>6,20%</i>	<i>91,80%</i>
20	-0,824	7,33%	93,90%
25	-0,5	12,03%	98,00%
50	0,542	40,98%	100,00%
75	1,075	70,49%	100,00%

Примечание. Курсивом выделен диапазон группы риска для детей без установленного диагноза.

Интерпретация значения Общей шкалы

Оптимальной границей для предсказания риска ЗПР можно считать границу процентилей 19 и 20 ("не выше 19-го перцентиля"), когда значение дискриминантной оценки (DS) для ребенка не превышает -0,911. Если результаты попадают в этот диапазон, ребенок входит в «группу риска» ЗПР и нуждается в более детальной диагностике профильными специалистами.

Тестовые нормы для частных шкал диагностики риска ЗПР у детей шести лет

Сырой балл шкалы «Произвольное внимание» для ребенка рассчитывается путем введения поправки на его возраст по формуле:

$$DS1_i = -8,187 - 0,000654 \times B_i + 0,752 \times S1_i ,$$

где $S1$ – сумма входящих в шкалу «Произвольное внимание» 7 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 5.2. Тестовые нормы для шкалы «Произвольное внимание» ($S1$)

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% “Норма”	% ЗПП	% Все
-4,43	1		26,50%	2,20%
-2,99	2	1,10%	38,80%	4,30%
-1,36	3	8,50%	18,40%	9,30%
0,09	4	15,20%	12,20%	15,00%
0,73	5	21,20%	2,00%	19,60%
0,79	6	20,50%		18,80%
0,84	7	15,80%	2,00%	14,60%
0,88	8	10,50%		9,60%
0,9	9	4,70%		4,30%
>0,90	10	2,40%		2,20%

Сырой балл шкалы «Логическое суждение» для ребенка рассчитывается путем введения поправки на его возраст по формуле:

$$DS2_i = -1,422 - 0,00226 \times B_i + 0,564 \times S2_i$$

где $S2$ – сумма входящих в шкалу «Логическое суждение» 7 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 5.3. Тестовые нормы для шкалы «Логическое суждение» ($S2$)

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% “Норма”	% ЗПП	% Все
-2,71	1	0,40%	22,40%	2,20%
-2,105	2	1,90%	30,60%	4,30%
-1,35	3	7,90%	22,40%	9,10%
-0,479	4	15,20%	14,30%	15,10%
0,349	5	20,10%	8,20%	19,10%
0,85	6	21,10%		19,30%
1,105	7	16,40%		15,00%
1,301	8	10,30%		9,50%
1,38	9	4,30%	2,00%	4,10%
>1,380	10	2,40%		2,20%

Сырой балл шкалы «Моторика» рассчитывается для ребенка путем введения поправки на его возраст по формуле:

$$DS3_i = -8,680 - 0,00226 \times B_i + 0,5638 \times S3_i$$

где $S3$ – сумма входящих в шкалу «Моторика» 7 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 5.4. Тестовые нормы шкалы «Моторика» ($S3$)

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% «Норма»	% ЗПП	% Все
-4,233	1	0,20%	24,50%	2,20%
-1,964	2	2,60%	22,40%	4,30%
-0,935	3	8,10%	22,40%	9,30%
-0,086	4	16,00%	4,10%	15,00%
0,557	5	19,50%	14,30%	19,10%
0,659	6	20,70%	2,00%	19,10%
0,752	7	16,00%	8,20%	15,30%
0,809	8	9,60%		8,80%
0,833	9	4,50%	2,00%	4,30%
>0,833	10	2,80%		2,60%

Сырой балл шкалы «Счет» рассчитывается для ребенка путем введения поправки на его возраст по формуле:

$$DS4_i = -0,5512 - 0,00270 \times B_i + 0,5793 \times S4_i$$

где $S4$ – сумма входящих в шкалу «Счет» 7 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст ребенка в днях.

Таблица 5.5. Тестовые нормы для шкалы «Счет» ($S4$)

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% «Норма»	% ЗПП	% Все
-2,711	1	0,20%	24,50%	2,20%
-2,271	2	1,90%	30,60%	4,30%
-1,318	3	8,50%	18,40%	9,30%
-0,365	4	14,30%	22,40%	15,00%
0,346	5	20,90%		19,10%
0,826	6	20,90%	2,00%	19,30%
1,034	7	16,50%		15,10%
1,309	8	10,00%		9,10%
1,503	9	4,50%	2,00%	4,30%
>1,503	10	2,40%		2,20%

Сырые баллы шкалы «Общая осведомленность» рассчитываются путем введения поправки на возраст по формуле:

$$DS5_i = -9,940 - 0,00149 \times B_i + 1,00657 \times S5_i$$

где $S5$ – сумма входящих в шкалу «Общая осведомленность» 7 пунктов (1 – не выполняет, 2 – выполняет), B – возраст в днях.

Таблица 5.6. Тестовые нормы для шкалы «Общая осведомленность» ($S5$)

Сырые баллы (верхняя граница)	Стен	% “Норма”	% ЗПП	% Все
-4,484	1	0,40%	22,40%	2,20%
-2,271	2	2,30%	26,50%	4,30%
-0,572	3	7,90%	22,40%	9,10%
-0,122	4	14,80%	18,40%	15,10%
0,495	5	21,10%	4,10%	19,60%
0,639	6	20,50%		18,80%
0,739	7	15,80%	6,10%	15,00%
0,806	8	9,80%		9,00%
0,852	9	5,10%		4,60%
>0,852	10	2,40%		2,20%

Интерпретация значений частных шкал

Значения частных шкал имеют значения для дифференциальной диагностики и планирования коррекционной работы. Они показывают, по каким направлениям наблюдается отставание, задержка, а по каким направлениям, наоборот, компенсация задержки (если она есть), или опережение сверстников. Поэтому интерпретация частных шкал строится в соответствии с распределением результатов популяции по стенам: 1 и 2 - очень низкие, 3 и 4 - низкие, 5 и 6 - средние, 7 и 8 - выше среднего, 9 и 10 – очень высокие результаты.

Наследов Андрей Дмитриевич

Мирошников Сергей Александрович

Ткачева Любовь Олеговна

Защиринская Оксана Владимировна

Психодиагностика риска задержки психического развития детей дошкольного возраста

Монография издана в авторской редакции

Сетевое издание

Главный редактор – Кирсанов К.А.

Вёрстка – Кирсанов К.К.

Ответственный за выпуск - Алимова Н.К.

Научное издание

Системные требования:

операционная система Windows XP или новее, macOS 10.12 или новее, Linux.

Программное обеспечение для чтения файлов PDF.

Объем данных 1,91 Мб

Объем издания в авторских листах – 6,89

Принято к публикации «06» декабря 2019 года

Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/43MNNPM19.pdf> свободный. – Загл. с экрана. - Яз.
рус., англ.

ООО «Издательство «Мир науки»

«Publishing company «World of science», LLC

Адрес:

Юридический адрес — 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

Почтовый адрес — 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

<https://izd-mn.com/>

**ДАННОЕ ИЗДАНИЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ
НА ЭЛЕКТРОННЫХ НОСИТЕЛЯХ**