



Анализ образовательных траекторий школьников

изменение субъектности обучения у школьников
при использовании игры
«Берлога: Защита пасеки»

2024

Анализ образовательных траекторий школьников

изменение субъектности обучения у школьников при использовании игры «Берлога: Защита пасеки»

Аналитический отчет Инфраструктурного центра

Кружкового движения НТИ

ББК 74

А64

УДК 37

Анализ образовательных траекторий школьников: изменение субъектности обучения у школьников при использовании игры «Берлога: Защита пасеки» / А.А. Бочавер, Д.Р. Ахмеджанова, О.Е. Кускова — М.: Ассоциация участников технологических кружков, 2024. — 40 с.

ISBN 978-5-6053036-4-0

В отчете представлены результаты исследования изменения субъектности обучения у школьников при использовании игры «Берлога: Защита пасеки». В рамках методологии исследования понятие субъектности представлено через измеримые показатели саморегуляции в обучении и проводится анализ изменений в саморегуляции обучения, метакогнитивных процессах и самооэффективности, связанных с участием школьников в проекте Национальной киберфизической платформы «Берлога» и в частности, обучением в кружках киберфизики. Такой подход позволяет проанализировать и оценить влияние игр «Берлоги» на развитие значимых для образования компетенций.

Исследование проведено совместно с Центром исследований современного детства, НИУ ВШЭ.

ISBN 978-5-6053036-4-0



© Ассоциация участников
технологических кружков, 2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВАЛИДНОСТИ ИНСТРУМЕНТАРИЯ.....	3
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА КРУЖКОВ	5
ПРОЦЕДУРА, МЕТОДЫ, ВЫБОРКА ИССЛЕДОВАНИЯ	7
Процедура опроса	7
Методы исследования.....	7
АНКЕТИРОВАНИЕ УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА	8
ВЫБОРКА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	9
Методы анализа данных	9
АНАЛИЗ ПСИХОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНСТРУМЕНТОВ	9
ОПРОСНИК САМОРЕГУЛИРУЕМОГО ОБУЧЕНИЯ / САМОРЕГУЛЯЦИИ В ОБУЧЕНИИ.....	9
ОПРОСНИК МЕТАПОЗНАНИЯ	11
ОПРОСНИК САМОЭФФЕКТИВНОСТИ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ	12
Факторный анализ опросника самооэффективности по программированию	14
ОПРОСНИК ВЫГОРАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ	17
АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ШКАЛ	18
Выводы.....	19
РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ	19
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ВЫБОРКАХ.....	19
РЕЗУЛЬТАТЫ ВХОДНОГО И ВЫХОДНОГО АНКЕТИРОВАНИЯ И ИХ РАЗЛИЧИЯ	20
Сравнение показателей в зависимости от имеющегося опыта программирования.....	21
Сравнение показателей в зависимости от пола респондентов	25
Выводы.....	29
Выводы о надежности полученных результатов	30
ВЫВОДЫ	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	31
ЛИТЕРАТУРА	32
ПРИЛОЖЕНИЕ. ИНСТРУМЕНТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ	35

Введение

Вопросы о выстраивании субъектной позиции в отношении учебы и развитии саморегуляции в обучении обладают несомненной актуальностью в современном обществе. Высокая неопределенность и социальные стрессы усиливают необходимость поддержки собственной мотивации для школьников и студентов, сохранения длительных целей и планирования усилий в рамках учебной деятельности. Навыки саморегуляции обучения могут выступать медиаторами между разными негативными факторами (например, уровнем выгорания) и академическими достижениями, т.к. учащиеся с развитыми навыками саморегуляции могут лучше контролировать свои эмоции, мотивацию, время и ресурсы, что приводит к меньшей усталости и апатии по отношению к своей учебе (Ахмеджанова, 2024). Развитая саморегуляция позволяет ставить здоровые цели и формировать ожидания с учетом собственных возможностей и ограничений, что предохраняет учащегося от разочарования и выгорания (Özhan, Yüksel, 2021). Саморегуляция обучения относится к динамичному процессу (1) постановки целей, (2) отслеживания прогресса достижения целей и (3) контроля когнитивных, метакогнитивных, эмоциональных, мотивационных, поведенческих и средовых факторов при работе над учебными задачами (Ахмеджанова, 2024; Andrade, 2013; Pintrich, 2004; Winne, 1995; Zimmerman, 2002; Zimmerman & Schunk, 2011).

В рамках данной методологии понятие субъектности операционализируется через измеримые показатели саморегуляции в обучении. Проводится оценка и анализ изменений в саморегуляции обучения, метакогнитивных процессах и самооффективности, связанных с участием школьников в проекте Национальной киберфизической платформы «Берлога» и в частности, участием в игре «Берлога: Защита пасеки» (далее – Мобильная Игра), что позволяет проанализировать и оценить влияние Игры на развитие этих компетенций, важных для образования.

Оценка и анализ изменений в саморегуляции обучения, метакогнитивных процессах, самооффективности и выгорания учащихся до Мобильной игры и после того, как они в нее активно играли, с учетом динамики игрового прогресса, позволяет максимально приблизиться к оценке динамики субъектности (саморегуляции) обучения.

Теоретическое обоснование валидности инструментария

В основе методологии лежит теоретическая рамка самостоятельной и социальной регуляции обучения (Ахмеджанова, 2024). Рамка организована вокруг трех обширных сфер: саморегуляции обучения (C-I, L-N), социальной регуляции обучения (A-B, J-L) и культурной среды (O). Каждая сфера включает собственный набор процессов, способствующих развитию навыков и знаний по изучаемому предмету, а также саморегуляции и социальной регуляции обучения. Таким образом, социальная регуляция обучения включает методы обучения (A-B), а также методы формирующего оценивания (обратная связь) и эти методы применяются в классе (J-K). К саморегуляции обучения относятся процессы, активизирующие фоновые знания по дисциплине, по учебному заданию, а также мотивационные убеждения, что приводит к выбору стратегий и методов выполнения заданий (C-I, M-N). Процессы L-N расположены как в саморегулируемом, так и в социально регулируемом обучении (рис. 1), поскольку они применяются как отдельными учащимися, так и совместно при выполнении задания вместе со сверстниками, учителями и с использованием информационных технологий. Наконец, культурная среда (O) помещает оба типа процессов в социокультурный контекст.

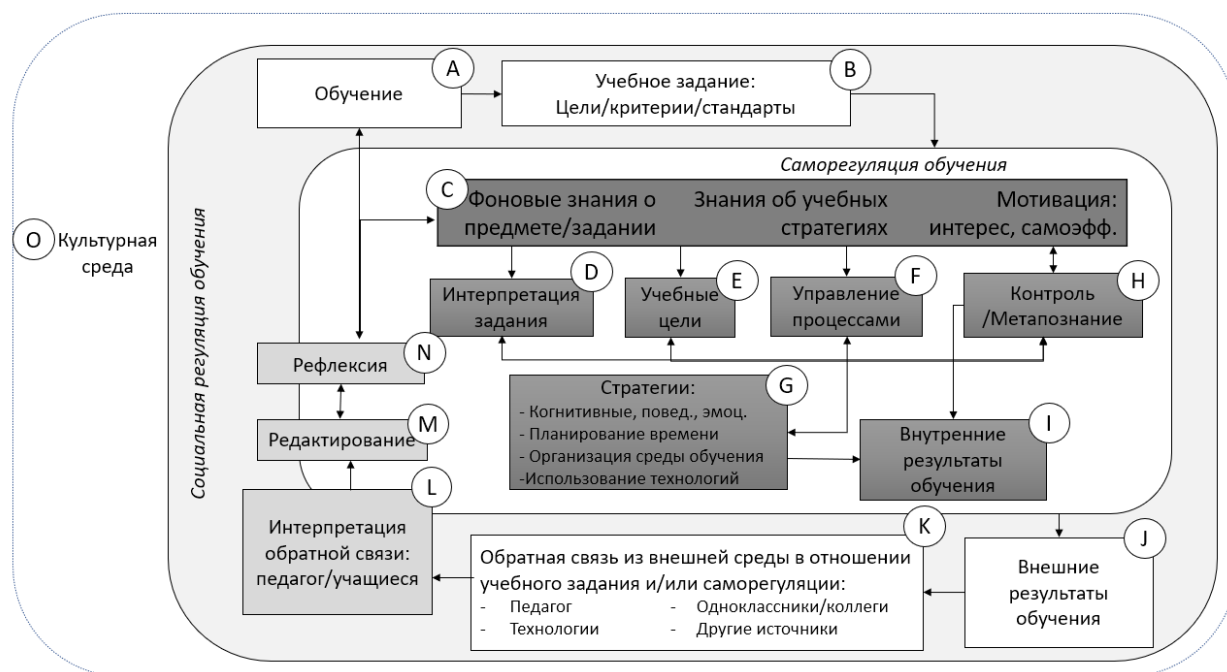


Рисунок 1. Самостоятельная и социальная регуляция обучения

В совокупности элементы саморегуляции и социальной регуляции обучения (рис.1) можно назвать метапознанием или метакогнитивными навыками, т. е. навыками понимания учебного процесса и контроля учащимися своих познаний (Sternberg, 2007). Фоновые знания и мотивация, понимание задания, постановка целей, выбор стратегий, метакогнитивный контроль или мониторинг, а также рефлексия — все это компоненты метапознания (Veenman, 2013). Учащиеся с хорошо развитыми навыками метапознания, как правило, преуспевают в учебе. Например, исследования показывают, что систематический когнитивный контроль приводит к лучшему пониманию усвоенного материала и повышению успеваемости (Zimmerman, Cleary, 2009). Большое внимание уделяется метапознанию или метакогнитивным процессам и в отечественной литературе (Бызова, Перикова, 2022; Веракса, Веракса, 2021; Перикова, Бызова, 2020; Перикова, Ловягина, Бызова, 2020).

Развитая саморегуляция позволяет ставить здоровые цели и формировать ожидания с учетом собственных возможностей и ограничений, что предохраняет учащегося от разочарования и выгорания (Özhan, Yüksel, 2021). Саморегуляция обучения относится к динамичному процессу (1) постановки целей, (2) отслеживания прогресса достижения целей и (3) контроля когнитивных, метакогнитивных, эмоциональных, мотивационных, поведенческих и средовых факторов при работе над учебными задачами (Ахмеджанова, 2024; Andrade, 2013; Pintrich, 2004; Winne, 1995; Zimmerman, 2002; Zimmerman & Schunk, 2011).

Эмпирически установлено, что процессы саморегуляции обучения можно развивать и поддерживать (Леонтьев, 2011; Зинченко, Моросанова, 2020; Andrade, Brookhart, Yu, 2021; Hadwin, Järvelä, Miller, 2011; 2018; Zimmerman, 2002).

Методология данного исследования фокусируется на следующих навыках и процессах саморегуляции обучения: поведенческих и когнитивных стратегиях (G), метакогнитивных навыках целеполагания (E), контроля (H) и рефлексии (N), а также самоэффективности в игре (C), а также конструкторе выгорания.

Дополнительным теоретическим основанием методологии является представление о выгорании школьников, сформированное на основе классического взгляда на профессиональное выгорание К. Маслак и ее коллег. В этих работах выгорание

определяется как длительная реакция на хронические эмоциональные и межличностные стрессоры на работе.

В рамках этой концепции тремя компонентами выгорания являются истощение, деперсонализация (или цинизм по отношению к работе) и редукция профессиональных достижений (Maslach, Jackson, 1981; Maslach, Schaufeli, Leiter, 2001). По аналогии с профессиональной деятельностью в последние десятилетия деятельность учащихся стала рассматриваться как потенциально обладающая риском выгорания, поскольку обязательные посещение школы, выполнение заданий, прохождение экзаменов порождают стрессоры, во многом аналогичные тем, которые характерны для профессиональной деятельности (Salmela-Aro et al., 2009). На основании общих представлений о профессиональном выгорании (Maslach, Schaufeli, Leiter, 2001) и результатов исследований проблематики выгорания в контексте высшего образования *истощение*, обусловленное школой, можно определить как чувство напряжения и хроническую усталость, возникающие в связи с учебной нагрузкой как результат чрезмерной учебной нагрузки. *Цинизм* по отношению к школе проявляется в безразличном или отстраненном отношении к школьным занятиям, потере интереса к обучению и утрате его смысла. *Редукция учебных достижений* может выражаться в возникновении сомнений в собственной компетентности и снижении показателей академической успешности, при этом чувство несоответствия, вынесенное в название шкалы, отражает рассогласование между возможностями ребенка и требованиями школы (Salmela-Aro et al., 2009). Высокий уровень выгорания у школьника может проявляться в утрате интереса к учебе, исчезновении желания посещать школу, появлении ассоциации между учебной и переживаниями скуки, тревоги, подавленности; снижении успеваемости; трудностях с концентрацией внимания, забывчивости, снижении продуктивности и др. (Sulea et al., 2015; Widlund, Tuominen, Korhonen, 2022).

На основе теоретического анализа были сформулированы следующие **гипотезы** исследования в отношении образовательных результатов и изменений, которые могут быть зафиксированы в результате сравнения данных входного и выходного анкетирования.

1. Показатели саморегулируемого обучения возрастают.
2. Показатели метапознания возрастают.
3. Показатели самооффективности по программированию возрастают.
4. Показатели выгорания снижаются.

Инструменты, использованные во входном и выходном анкетировании, приведены в Приложении.

Образовательная программа кружков

Для реализации исследовательских задач, а также для сохранения единообразия выборки исследование проводилось среди учащихся кружков по программе «Программирование киберфизических систем в виртуальной среде»¹. Образовательная программа была разработана в рамках реализации проекта Национальной киберфизической платформы и посвящена введению школьников в тематику инженерии киберфизических систем и программирование киберфизических систем в виртуальном окружении – с опорой на видеоигры платформы «Берлога».

Программа предполагает реализацию следующих задач:

¹ Подробнее об образовательной программе «Программирование киберфизических систем в виртуальной среде»: Национальная киберфизическая платформа «Берлога»: от видеоигр к технологическому образованию // Материалы для наставников <https://platform.kruzhok.org/materials>

- формирование у обучающихся представлений об инженерии киберфизических систем, связи деятельности моделирования, программирования, исследования и управления в разработке и использовании киберфизических систем;
- формирование у обучающихся знаний в области информационно-коммуникационных технологий и программирования, математических основ моделирования киберфизических систем, в т.ч. теории графов и конечных автоматов;
- освоение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, необходимых для программирования расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС);
- освоение обучающимися способов конструирования программ киберфизических систем в виртуальном окружении, в т.ч. формирования программ из готовых элементов, анализа результатов программы, диагностики работы программы и обнаружения ошибок;
- освоение обучающимися способов программирования киберфизических систем посредством построения моделей внешней среды и системы управления;
- формирование у обучающихся устойчивой мотивации к освоению современных технологий и овладению профессиональной культурой инженеров;
- формирование у обучающихся ценности командной работы, ответственности за результаты общего труда.

Образовательные результаты программы предполагают предметные и метапредметные результаты.

Ожидаемые предметные результаты:

- знание теоретических основ разработки и программирования киберфизических систем, событийного программирования и расширенных иерархических машин состояний;
- умение конструировать программы с применением иерархических машин состояний (ПРИМС) в виртуальной среде;
- умение программировать, двигаясь от построения моделей внешней среды и систем управления, к конструированию алгоритмов с применением расширенных иерархических машин состояний.

Ожидаемые метапредметные результаты:

- развитие моделирующего мышления, владение способом моделирования управляемой и управляющей систем, реализуемого в концепции (идеальном представлении) машин состояний;
- владение способами программирования как обобщенной деятельности управления социально-техническими системами.

Образовательная программа предполагает реализацию в течение одного полугодия. Содержательно программа разделена на 9 разделов:

1. Введение в киберфизику на примере мира «Берлоги» (6 акад. часов)
2. Конструирование программ в игре «Защита пасеки» (14 акад. часов)
3. Программирование в игре «Защита пасеки» в опоре на построение модели пространства (4 акад. часа)
4. Введение в событийное программирование (12 акад. часов)
5. Математические основы программирования расширенных иерархических машин состояний (10 акад. часов)
6. Основы объектно-ориентированного программирования на примере игры «Берлога: Защита пасеки» (8 акад. часов)

7. Введение в управление на примере игры «Берлога: Защита пасеки» (6 акад. часов)
8. Киберфизическая система в виртуальном мире игры (4 акад. часа)
9. Реализация расширенных иерархических машин состояний (4 акад. часа)

Проведение первого замера – входного анкетирования – проводится на старте обучения, на первом занятии первого раздела «Введение в киберфизику на примере мира “Берлоги”». Второй замер – выходное анкетирование – проводится после завершения второго раздела программы «Конструирование программ в игре “Защита пасеки”». Таким образом, к моменту прохождения выходного анкетирования обучающиеся уже умеют опыт программирования в игре «Берлога: Защита пасеки».

Процедура, методы, выборка исследования

Процедура опроса

Для достижения поставленной цели и решения задач в соответствии с методологией дизайн опроса включал два этапа анкетирования. Входное (в начале изучаемого периода) и выходное (в конце изучаемого периода) анкетирование учащихся позволяет провести сравнение между повторными и первичными результатами респондентов и установить размер изменений саморегуляции в обучении (субъектности обучения) у школьников при использовании мобильной игры как инструмента, обучающего инструмента программированию. Анкеты не различались между собой и позволили получить данные для оценки изменений результатов респондентов по показателям саморегулируемого обучения, метапознания, самооффективности по программированию, а также выгорания.

Выстроенная таким образом процедура сбора данных позволяет максимально приблизиться к оценке динамики субъектности (саморегуляции) обучения, операционализированную через изменения в саморегуляции обучения, метакогнитивных процессах, самооффективности и выгорания учащихся до Игры и после того, как они в нее активно играли, с учетом динамики игрового прогресса.

Входная и выходная анкеты идентичны и включают в себя демографические характеристики (персональный идентификатор, пол, возраст), а также ряд опросников (Опросник саморегулируемого обучения, Опросник метапознания, Опросник самооффективности по программированию, Опросник выгорания). Кроме того, во входную анкету был добавлен вопрос, касающийся предшествующего опыта изучения программирования.

Анкетирование обучающихся проводилось в электронной форме, анонимно, без использования персональных данных. Для соотнесения данных входного и выходного анкетирования использовалась идентификация участников через аккаунты на цифровой Платформе «Талант». Сбор согласий родителей об участии детей в исследовании обеспечивается через платформу «Талант».

Опрос проводился в первом полугодии 2024/2025 учебного года. В соответствии с методологией, входное анкетирование было запланировано к окончанию не позднее 10 октября, а выходное – не позднее 15 ноября 2024 года.

Методы исследования

Исследование проводилось в рамках количественного дизайна посредством заполнения участниками анкет и сбора их цифровых следов в самой игре. В исследование

вошли ряд опросников, данные о поле и возрасте участников, их предшествующем опыте обучения программированию.

Анкетирование участников проекта

Анкета содержит не менее 40 вопросов. Были использованы следующие опросники.

Опросник саморегулируемого обучения / саморегуляции обучения, включающий в себя две шкалы: поведенческие и когнитивные стратегии обучения (G), разработанные на основе опросника для младших школьников (Akhmedjanova & Lizunova, 2024). Шкала поведенческих стратегий фокусируется на методах организации времени и среды обучения и включает 5 утверждений по шкале Ликерта (от 1 – почти никогда до 4 – почти всегда). Шкала когнитивных стратегий фокусируется на различных методах запоминания и обработки новой информации и включает в себя 7 утверждений по шкале Ликерта (от 1 – почти никогда до 4 – почти всегда).

Опросник метапознания, включающий три шкалы: шкалу планирования (целеполагания), шкалу мониторинга (контроля) и шкалу рефлексии. Шкала планирования включает в себя 5 утверждений, шкала мониторинга – 6 утверждений, а шкала рефлексии – 3 утверждения по шкале Ликерта (от 1 – почти никогда до 4 – почти всегда).

Опросник самооффективности по программированию для игры «Берлога. Защита пасеки», специально разработанный для этого проекта на основе рекомендаций научной литературы и по такой же схеме, как описано в статье валидации опросников самооффективности для начальной и средней школы (Akhmedjanova, 2024). Опросник включает 13 утверждений по шкале Ликерта (1 – совсем не уверен(-а) до 4 – абсолютно уверен(-а)), которые фокусируются на уверенности пользователей выполнять операции и задания в самой игре, а также их базовое понимание систем, их характеристик и программирования в целом.

Опросник выгорания школьников (School burnout inventory) разработан в Финляндии (Salmela-Aro et al., 2009) и направлен на измерение трех аспектов школьного выгорания: истощения, цинизма и чувства несоответствия. Шкала состоит из девяти утверждений. Для ответа предлагаются 6 вариантов: 1 — «полностью не согласен», 2 — «не согласен», 3 — «скорее не согласен», 4 — «скорее согласен», 5 — «согласен» и 6 — «полностью согласен». В 2022 году опросник адаптирован на выборке российских школьников (Бочавер, Михайлова, 2022).

Кроме того, собирались данные о возрасте и поле участников и их предшествующем опыте изучения программирования:

Расскажи о своем опыте программирования. Какой из вариантов лучше всего его описывает?

1. Никогда не пробовал(а)
2. Создавал(а) программы в Minecraft с красным камнем
3. Делал(а) мультфильмы и игры в Scratch
4. Создавал скрипты в играх «Берлоги»
5. Программировал(а) игры в Roblox
6. Писал(а) программы на Python в школе или дома
7. Программировал(а) контроллеры Arduino
8. Занимался(ась) более сложным программированием
9. Другое

Выборка исследования

Исследование проводилось среди учащихся 23 кружков программирования киберфизических систем, участвующих в проекте Национальной киберфизической платформы в Республике Башкортостан.

Всего 314 учащихся приняли участие в опросе. Во входном анкетировании, завершённом 10 октября 2024 года, приняли участие 265 человек. В выходном анкетировании, завершённом 15 ноября 2024 года, приняли участие 191 человек. Из них участников с одинаковыми идентификационными номерами, которые приняли участие в анкетировании на обоих этапах, было 124 человека, включая 35 девочек и 89 мальчиков (от 7 до 17 лет, средний возраст 13 лет) (рис. 2). Их ответы были использованы для дальнейшего анализа. Такой размер итоговой выборки ограничил возможности использования статических методов для анализа, однако в целом дальнейший анализ анкет проводился в соответствии с методологией исследования.

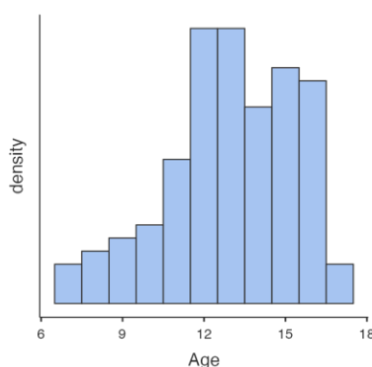


Рисунок 2. Распределение участников исследования по возрасту

Методы анализа данных

Для анализа данных, полученных в результате входного и выходного анкетирования, а также выгрузки цифровых следов, были использованы следующие процедуры.

- Анализ надежности шкал с использованием расчетов коэффициентов альфа Кронбаха и омега МакДональда.
- Факторный анализ опросника самооффективности в программировании, поскольку он был разработан специально для данного исследования.
- Сравнение средних по данным входного и выходного тестирования для установления изменений в связанных выборках с использованием Т-тестов.

Анализ психометрических характеристик инструментов

Опросник саморегулируемого обучения / саморегуляции в обучении

Ниже представлены (Таблица 1) показатели опросника саморегулируемого обучения по данным *входного (1)* и *выходного (2)* анкетирования (среднее, стандартное отклонение, кривизна и смещение, а также показатели нормальности по критерию Шапиро-Уилка).

Таблица 1. Описательная статистика шкал и опросника саморегулируемого обучения

	Поведенческие стратегии 1	Когнитивные стратегии 1	Саморегуляция 1
N	124	124	124
Missing	0	0	0
Mean	15,6	18,3	33,9
Median	16,0	18,0	34,0
Standard deviation	3,01	4,22	6,02
Minimum	8	7	15
Maximum	20	28	47
Skewness	-0,335	0,299	-0,0389
Std. error skewness	0,217	0,217	0,217
Kurtosis	-0,874	0,196	-0,0448
Std. error kurtosis	0,431	0,431	0,431
Shapiro-Wilk W	0,950	0,973	0,991
Shapiro-Wilk p	< 0,001	0,014	0,556

Описательная статистика

	Поведенческие стратегии 2	Когнитивные стратегии 2	Саморегуляция 2
N	124	124	124
Missing	0	0	0
Mean	15,4	18,5	34,0
Median	16,0	18,0	34,0
Standard deviation	3,09	4,27	6,41
Minimum	8	9	19
Maximum	20	28	48
Skewness	-0,387	0,251	0,0773
Std. error skewness	0,217	0,217	0,217
Kurtosis	-0,701	-0,195	-0,108
Std. error kurtosis	0,431	0,431	0,431
Shapiro-Wilk W	0,953	0,979	0,987
Shapiro-Wilk p	< 0,001	0,050	0,313

На графиках ниже (рис. 3) представлены распределения ответов по опроснику саморегулируемого обучения по данным входного и выходного анкетирования.

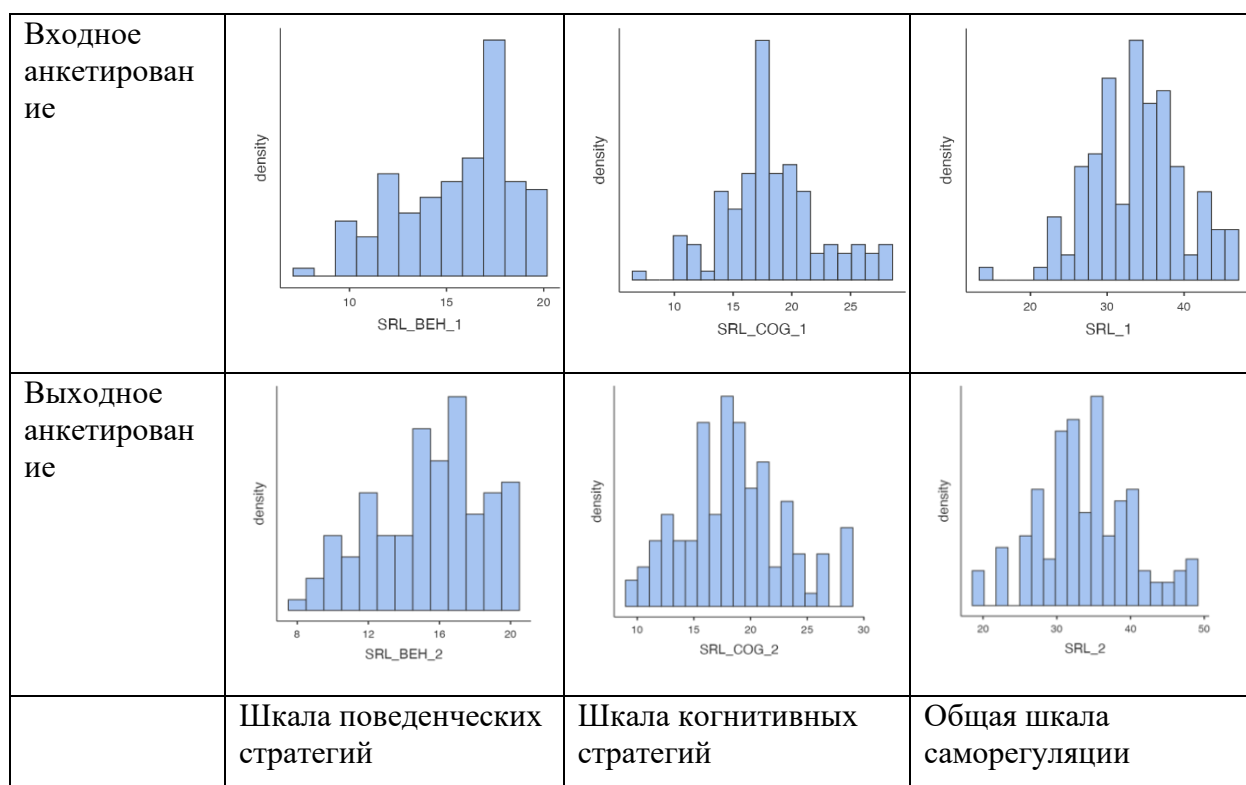


Рисунок 3. Распределения ответов по шкалам опросника саморегулируемого обучения, входное и выходное анкетирование

Опросник метапознания

Ниже представлены показатели опросника метапознания по данным *входного* (1) и *выходного* (2) анкетирования (среднее, стандартное отклонение, кривизна и смещение, а также показатели нормальности по критерию Шапиро-Уилка, Таблица 2).

Таблица 2. Описательная статистика шкал и опросника метапознания

	Планирование 1	Контроль 1	Рефлексия 1	Метапознание 1
N	124	124	124	124
Missing	0	0	0	0
Mean	13,5	16,3	7,70	37,5
Median	13,0	16,0	8,00	36,0
Standard deviation	3,14	3,82	2,27	8,36
Minimum	5	6	3	14
Maximum	20	24	12	56
Skewness	0,177	0,153	-0,0256	0,215
Std. error skewness	0,217	0,217	0,217	0,217
Kurtosis	0,0526	-0,237	-0,426	0,0780
Std. error kurtosis	0,431	0,431	0,431	0,431
Shapiro-Wilk W	0,970	0,977	0,967	0,978
Shapiro-Wilk p	0,007	0,030	0,004	0,044
	Планирование 2	Контроль 2	Рефлексия 2	Метапознание 2

	Планирование 1	Контроль 1	Рефлексия 1	Метапознание 1
N	124	124	124	124
Missing	0	0	0	0
Mean	13,3	15,8	7,41	36,5
Median	13,0	16,0	7,00	36,0
Standard deviation	3,38	3,73	2,17	8,52
Minimum	5	6	3	14
Maximum	20	24	12	56
Skewness	-0,224	-0,0153	-0,0526	-0,0576
Std. error skewness	0,217	0,217	0,217	0,217
Kurtosis	0,106	0,495	0,249	0,810
Std. error kurtosis	0,431	0,431	0,431	0,431
Shapiro-Wilk W	0,973	0,973	0,943	0,968
Shapiro-Wilk p	0,015	0,015	< 0,001	0,005

На графиках ниже (рис. 4) представлены распределения ответов по опроснику метапознания по данным входного и выходного анкетирования.

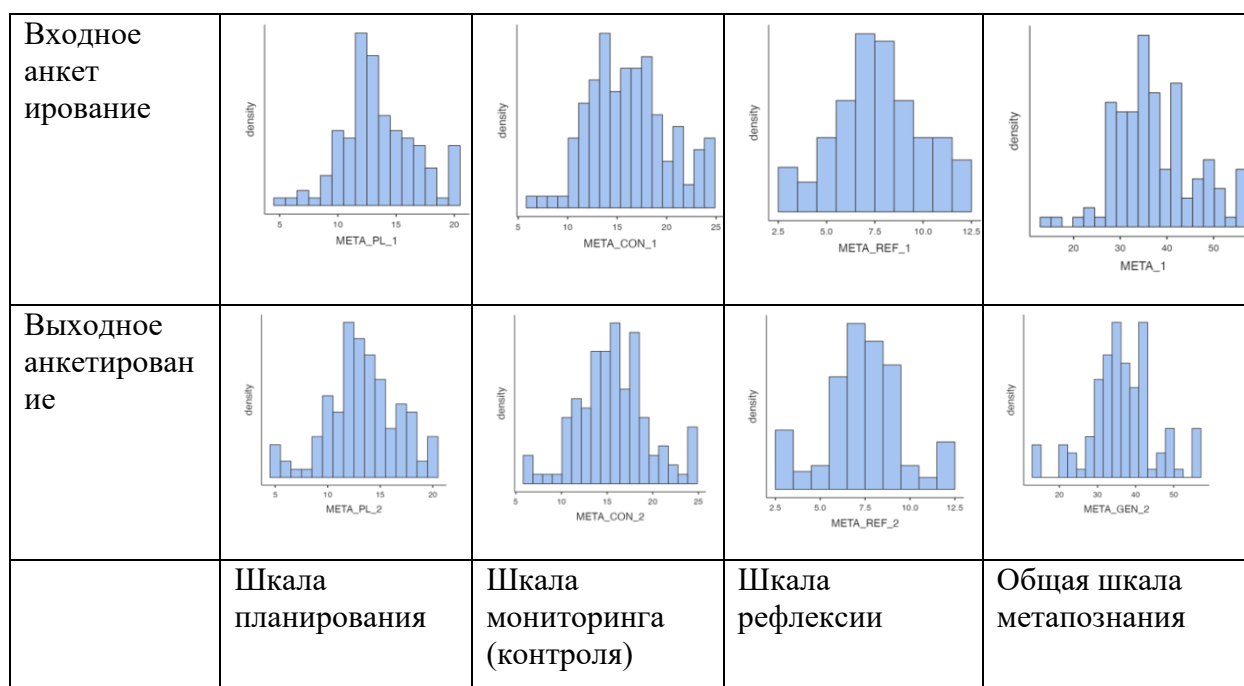


Рисунок 4. Распределения ответов по шкалам опросника метапознания, входное и выходное анкетирование

Опросник самооффективности по программированию

Ниже представлены показатели специально разработанного для данного проекта опросника самооффективности по программированию по данным *входного (1) и выходного (2) анкетирования* (среднее, стандартное отклонение, кривизна и смещение, а также показатели нормальности по критерию Шапиро-Уилка).

Таблица 3. Описательная статистика по шкалам самооффективности

	Самооффективность «Берлога» 1	Самооффективность по программированию 1	Саммооффективность «Защита пасеки» 1
N	124	124	124
Missing	0	0	0
Mean	8,14	7,69	10,6
Median	8,00	8,00	10,0
Standard deviation	2,84	2,08	3,92
Minimum	4	3	5
Maximum	16	12	20
Skewness	0,512	-0,165	0,506
Std. error skewness	0,217	0,217	0,217
Kurtosis	0,339	-0,115	-0,00814
Std. error kurtosis	0,431	0,431	0,431
Shapiro-Wilk W	0,937	0,965	0,935
Shapiro-Wilk p	< 0,001	0,003	< 0,001

	Самооффективность «Берлога» 1	Самооффективность по программированию 1	Саммооффективность «Защита пасеки» 1
N	124	124	124
Missing	0	0	0
Mean	8,62	7,60	11,0
Median	8,00	8,00	11,0
Standard deviation	2,75	1,95	3,86
Minimum	4	3	5
Maximum	16	12	20
Skewness	0,170	-0,282	0,0500
Std. error skewness	0,217	0,217	0,217
Kurtosis	-0,407	-0,403	-0,487
Std. error kurtosis	0,431	0,431	0,431
Shapiro-Wilk W	0,967	0,963	0,949
Shapiro-Wilk p	0,004	0,002	< 0,001

На графиках ниже (рис. 5) представлены распределения ответов по опроснику самооффективности по программированию по данным входного и выходного анкетирования.

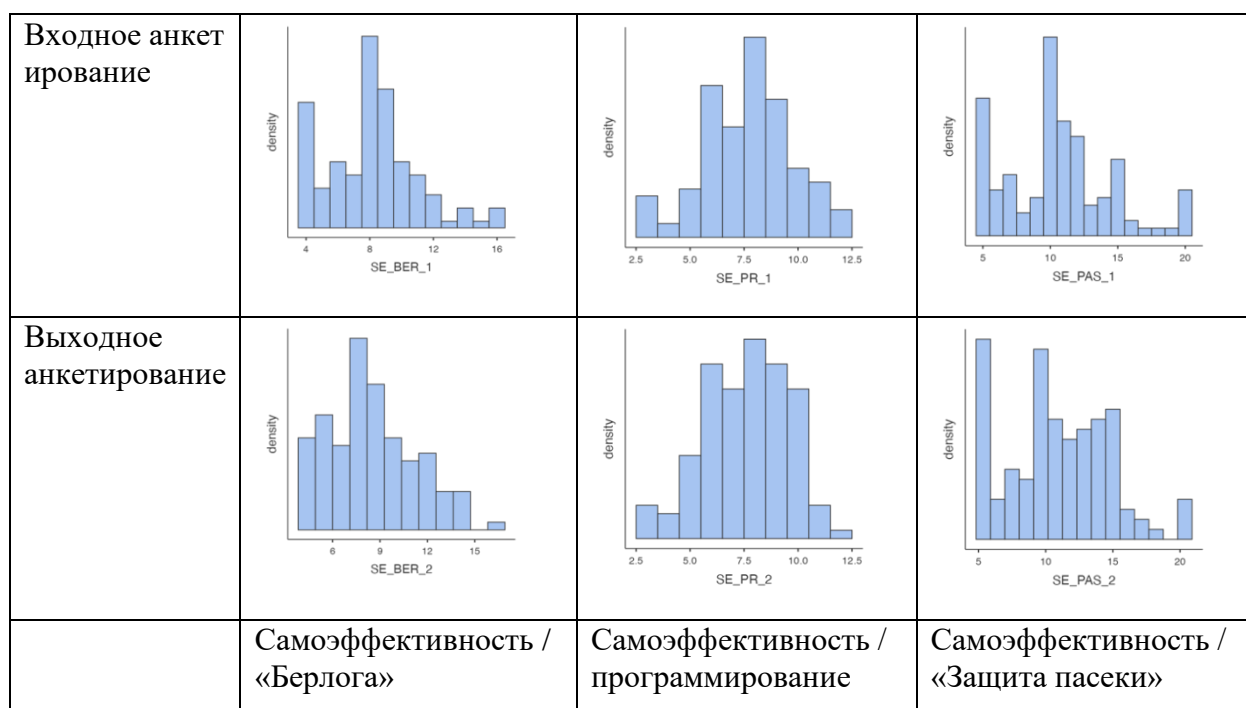


Рисунок 5. Распределения ответов по шкалам опросника самооффективности в программировании, входное и выходное анкетирование

Факторный анализ опросника самооффективности по программированию

Для анализа факторной структуры опросника самооффективности по программированию был проведен эксплораторный факторный анализ (на данных входного анкетирования) и конфирматорный факторный анализ (на данных выходного анкетирования).

Ниже приведены результаты эксплораторного факторного анализа (ЭФА) по трем шкалам («Берлога», «Программирование», «Защита пасеки») на данных входного анкетирования.

Таблица 4. Факторные нагрузки по Шкале 1. Берлога

Факторные нагрузки

	Фактор	
	1	Uniqueness
SE_BER_1_1	0,779	0,394
SE_BER_1_2	0,819	0,329
SE_BER_1_3	0,761	0,421
SE_BER_1_4	0,752	0,434

Note. 'Minimum residual' extraction method was used in combination with a 'oblimin' rotation

Общий показатель КМО эксплораторного факторного анализа для шкалы самооффективность «Берлога» равен 0,791, а показатели по 4 утверждениям варьировались от 0,771 до 0,815 (показатели больше 0,60 указывают на возможность проведения ЭФА). В

дополнение, показатель хи-квадрата теста Барлетта указывает на статистическую значимость ($\chi^2(6) = 220$, $p < 0,001$), что в свою очередь является достаточным основанием для проведения факторного анализа. Показатели соответствия модели указывают на допустимые, но не очень хорошие значения, $\chi^2(2) = 7,38$, $p = 0,02$, RMSEA = 0.15, TLI = 0,92, объясняя при этом 61% процент дисперсии.

Таблица 5. Факторные нагрузки по Шкале 2. Программирование

Факторные нагрузки

	Фактор	Uniqueness
	1	
SE_PR_1_1	0,742	0,449
SE_PR_1_2	0,825	0,319
SE_PR_1_3	0,508	0,742

Note. 'Maximum likelihood' extraction method was used in combination with a 'varimax' rotation

Общий показатель КМО эксплораторного факторного анализа для шкалы самооффективность по программированию равен 0,642, а показатели по 3 утверждениям варьировались от 0,606 до 0,771 (показатели больше 0,60 указывают на возможность проведения ЭФА). В дополнение, показатель хи-квадрата теста Барлетта указывает на статистическую значимость ($\chi^2(3) = 83,7$, $p < 0,001$), что в свою очередь является достаточным основанием для проведения факторного анализа. Показатели соответствия модели не были посчитаны, возможно, из-за малого количества утверждений и данных.

Таблица 6. Факторные нагрузки по Шкале 3. Защита пасеки

Факторные нагрузки

	Фактор	Uniqueness
	1	
SE_PAS_1_1	0,822	0,24
SE_PAS_1_2	0,731	0,466
SE_PAS_1_3	0,865	0,252
SE_PAS_1_4	0,878	0,228
SE_PAS_1_5	0,882	0,223

Note. 'Minimum residual' extraction method was used in combination with a 'oblimin' rotation

Общий показатель КМО эксплораторного факторного анализа для шкалы самооффективность «Защита пасеки» равен 0,877, а показатели по 5 утверждениям варьировались от 0,851 до 0,924 (показатели больше 0,60 указывают на возможность проведения ЭФА). В дополнение, показатель хи-квадрата теста Барлетта указывает на статистическую значимость ($\chi^2(10) = 447$, $p < 0,001$), что в свою очередь является достаточным основанием для проведения факторного анализа. Показатели соответствия модели указывают на допустимые, но не очень хорошие значения, $\chi^2(5) = 12,9$, $p = 0,02$, RMSEA = 0,11, TLI = 0,96, объясняя при этом 70% процент дисперсии.

Ниже приведены результаты конфирматорного факторного анализа (КФА) по трем шкалам («Берлога», «Программирование», «Защита пасеки») на основе данных из

выходного анкетирования. Показатели соответствия модели указывают на допустимые значения для шкалы «Берлога», $\chi^2(2) = 5,78$, $p = .05$, CFI = 0,984, TLI = 0,952, SRMR = 0,026, RMSEA = 0,124 (факторные нагрузки в Таблице 7). Программа не смогла посчитать показатели соответствия модели для шкалы «Программирование», но факторные нагрузки представлены в Таблице 8. Показатели соответствия модели указывают на допустимые значения для шкалы «Защита пасеки», $\chi^2(5) = 4,38$, $p = ,496$, CFI = 1,00, TLI = 1,00, SRMR = 0,013, RMSEA = 0,00 (факторные нагрузки в Таблице 9).

Таблица 7. Факторные нагрузки КФА по Шкале 1. Берлога

Факторные нагрузки					
Фактор	Утверждение	Показатель	SE	Z	p
Factor 1	SE_BER_2_1	0,492	0,0596	8,26	< 0,001
	SE_BER_2_2	0,530	0,0656	8,07	< 0,001
	SE_BER_2_3	0,753	0,0648	11,63	< 0,001
	SE_BER_2_4	0,769	0,0653	11,78	< 0,001

Таблица 8. Факторные нагрузки КФА по Шкале 2. Программирование.

Факторные нагрузки					
Фактор	Утверждение	Показатель	SE	Z	p
Factor 1	SE_PR_2_1	0,734	0,0977	7,51	< 0,001
	SE_PR_2_2	0,585	0,0937	6,24	< 0,001
	SE_PR_2_3	0,336	0,0815	4,12	< 0,001

Таблица 9. Факторные нагрузки КФА по Шкале 3. Защита пасеки

Факторные нагрузки					
Фактор	Утверждение	Показатель	Фактор	Z	p
Factor 1	SE_PAS_2_1	0,705	0,0652	10,80	< 0,001
	SE_PAS_2_2	0,673	0,0843	7,99	< 0,001
	SE_PAS_2_3	0,750	0,0623	12,04	< 0,001
	SE_PAS_2_4	0,781	0,0628	12,45	< 0,001
	SE_PAS_2_5	0,748	0,0630	11,87	< 0,001

Выводы факторного анализа показывают, что шкалу самооэффективности по программированию рекомендовано доработать, добавив дополнительные утверждения. К тому же, рекомендовано провести опрос с использованием шкал на большей выборке, т.к. показатели соответствия модели сильно зависят от размера выборки.

Опросник выгорания школьников

Ниже представлены показатели опросника выгорания школьников по данным *входного (1) и выходного (2) анкетирования* (среднее, стандартное отклонение, кривизна и смещение, а также показатели нормальности по критерию Шапиро-Уилка).

Таблица 10. Описательная статистика шкал и опросника выгорания

	Истощение 1	Цинизм 1	Чувство несоответствия 1	Выгорание 1
N	124	124	124	124
Missing	0	0	0	0
Mean	10,5	7,16	5,64	23,3
Median	10,0	6,00	5,00	21,0
Standard deviation	4,45	3,35	2,59	9,30
Minimum	4	3	2	9
Maximum	24	18	12	54
Skewness	1,09	1,05	0,517	0,868
Std. error skewness	0,217	0,217	0,217	0,217
Kurtosis	1,34	0,851	-0,661	0,623
Std. error kurtosis	0,431	0,431	0,431	0,431
Shapiro-Wilk W	0,915	0,909	0,933	0,946
Shapiro-Wilk p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

	Истощение 2	Цинизм 2	Чувство несоответствия 2	Выгорание 2
N	124	124	124	124
Missing	0	0	0	0
Mean	10,3	7,59	5,48	23,4
Median	9,50	7,00	5,00	22,0
Standard deviation	4,19	3,80	2,52	9,23
Minimum	4	3	2	9
Maximum	23	18	12	53
Skewness	0,775	0,960	0,384	0,716
Std. error skewness	0,217	0,217	0,217	0,217
Kurtosis	0,501	0,629	-0,726	0,532
Std. error kurtosis	0,431	0,431	0,431	0,431
Shapiro-Wilk W	0,950	0,910	0,938	0,960

	Истощение 1	Цинизм 1	Чувство несоответствия 1	Выгорание 1
Shapiro-Wilk p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001

На графиках ниже (рис. 6) представлены распределения ответов по опроснику выгорания школьников по данным входного и выходного анкетирования.

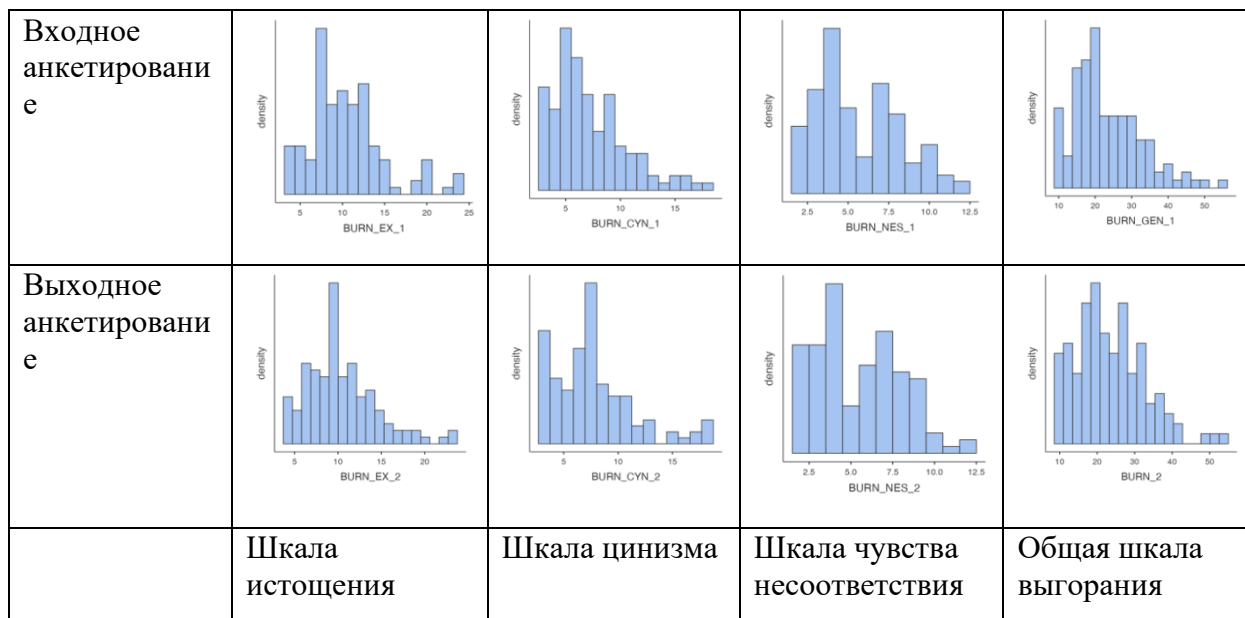


Рисунок 6. Распределения ответов по шкалам опросника выгорания школьников в программировании, входное анкетирование

Анализ надежности шкал

Ниже приводится анализ надежности опросников с использованием коэффициентов альфа Кронбаха и омега Макдональда по данным входного и выходного анкетирования (табл.11).

Таблица 11. Показатели надежности альфы Кронбаха и омеги МакДональда входного и выходного анкетирования

	Альфа Кронбаха 1	Альфа Кронбаха 2	Омега МакДональда 1	Омега МакДональда 2
Поведенческие стратегии	0,676	0,726	0,686	0,723
Когнитивные стратегии	0,774	0,821	0,778	0,825
Саморегуляция общая	0,785	0,841	0,791	0,846
Планирование	0,770	0,819	0,774	0,824
Контроль	0,838	0,813	0,839	0,816
Рефлексия	0,737	0,799	0,739	0,802
Метапознание общее	0,910	0,920	0,911	0,920
Самозффективность Берлога	0,858	0,861	0,860	0,864
Самозффективность программирование	0,725	0,696	0,740	0,741
Самозффективность Пасека	0,920	0,906	0,921	0,913
Истощение	0,811	0,772	0,814	0,785

Цинизм	0,792	0,868	0,797	0,869
Чувство несоответствия	0,727	0,809	0,729	0,816
Выгорание общее	0,900	0,897	0,902	0,902

Выводы

Результат анализа надежности шкал показал высокие коэффициенты альфы Кронбаха и омега МакДональда по результатам входного и выходного анкетирования, что свидетельствует о том, что используемые шкалы надежны и могут использоваться для дальнейшего анализа.

Анализ шкал на нормальность при помощи критерия Шапиро-Уилка и показателей кривизны и смещения, а также визуальный анализ графиков, представленных выше, указывают на нарушения допущения о нормальном распределении по многим шкалам, соответственно, принято решение использовать непараметрические методы для анализа динамики показателей при сравнении данных входного и выходного анкетирования.

Результаты анализа данных

Статистические данные о выборках

Всего 314 учащихся приняли участие в опросе. В итоговую выборку участников исследования – участников с одинаковыми идентификационными номерами, которые приняли участие в анкетировании на обоих этапах – вошли 124 человек, включая 35 девочек и 89 мальчиков (от 7 до 17 лет, средний возраст 13 лет) (рис. 7). Их ответы и были использованы для дальнейшего анализа.

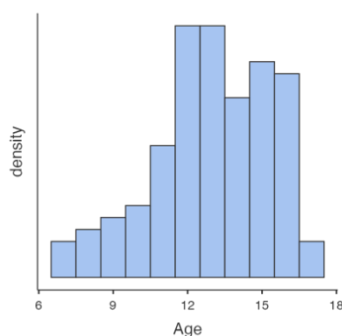


Рисунок 7. Распределение участников исследования по возрасту

Предшествующий опыт программирования у участников различался следующим образом (некоторые участники выбирали несколько ответных опций, поэтому суммарное число ответов превышает 124).

1. Никогда не пробовал(а) – 52
2. Создавал(а) программы в Minecraft с красным камнем – 32
3. Делал(а) мультфильмы и игры в Scratch – 28
4. Создавал скрипты в играх "Берлоги" – 25
5. Программировал(а) игры в Roblox – 13

6. Писал(а) программы на Python в школе или дома – 35
7. Программировал(а) контроллеры Arduino – 19
8. Занимался(ась) более сложным программированием – 4
9. Другое –

В рубрике другое (выбранной 8 участниками исследования) были даны следующие текстовые ответы: «Программировал»; «Программировал на unity»; «Моделировал 3д модели»; «Делал приключения (связанные с программированием) в игре spore»; «Моделировал и программировал в Blender»; «Программирование роботов EV3»; «Программировал легу робота на Ev3».

Результаты входного и выходного анкетирования и их различия

Для сравнения показателей субъектности между входным и выходным анкетированием использовались непараметрический t-тест (критерий Стьюдента). В таблице 12 представлены средние показатели по шкалам во входном и выходном анкетировании и показатели различий.

Таблица 12. Разница по показателям входного и выходного анкетирования по шкалам с применением теста критерия Стьюдента

	Входное анкетирование (n = 124)	Выходное анкетирование (n = 124)			
	M (SD)	M (SD)	t-test	df	Cohen's d
Поведенческие стратегии	15,6 (3,01)	15,4 (3,09)	0,597	123	-
Когнитивные стратегии	18,3 (4,22)	18,5 (4,27)	-0,645	123	-
Саморегуляция общая	33,9 (6,02)	34 (6,41)	-0,116	123	-
Планирование	13,5 (3,14)	13,3 (3,38)	0,466	123	-
Контроль	16,3 (3,82)	15,8 (3,73)	1,38	123	-
Рефлексия	7,70 (2,27)	7,41 (2,17)	1,25	123	-
Метапознание общее	37,5 (8,36)	36,5 (8,52)	1,13	123	-
Самоеффективность Берлога	8,14 (2,84)	8,62 (2,75)	-1,81 (p = 0,07)	123	-
Самоеффективность программирование	7,69 (2,08)	7,60 (1,95)	0,412	123	-
Самоеффективность Пасека	10,6 (3,92)	11 (3,86)	-1,10	123	-
Истощение	10,5 (4,45)	10,3 (4,19)	0,507	123	-
Цинизм	7,16 (3,35)	7,59 (3,80)	-1,33	123	-

Чувство несоответствия	5,64 (2,59)	5,48 (2,52)	0,717	123	-
Выгорание общее	23,3 (9,30)	23,4 (9,23)	-0,116	123	-

Сравнение результатов по шкалам не показало значимых различий между данными входного и выходного анкетирования. Единственный результат с пограничным значением уровня значимости – тенденция к увеличению значений по шкале «самоэффективность берлога».

Между входным и выходным анкетированием прошло слишком мало времени, соответственно, у детей не было возможности значительно погрузиться в изучение программирования, к тому же такие процессы, как саморегуляция, метапознание и самоэффективность, требуют время на развитие. Выгорание в начале учебного года типичным образом проявляется более слабо, чем при приближении к окончанию учебного года. Таким образом, не было обнаружено значимой положительной динамики в сфере субъектности в обучении программированию по данным сравнения результатов входного и выходного анкетирования.

Сравнение показателей в зависимости от имеющегося опыта программирования

Ниже в таблицах приводятся данные сравнения показателей, измеряемых опросниками, в зависимости от имеющегося у респондентов предшествующего опыта обучения программированию. Поскольку из выборки в 124 человека 52 указали отсутствие предшествующего опыта программирования, а группы с опытом отдельных форм программирования были слишком малы для дисперсионного анализа, то в ходе анализа выборка была поделена на тех, у кого опыт программирования отсутствует (0) и имеется (1).

Ниже в таблице приведены показатели различий между группами с имеющимся и отсутствующим опытом программирования на этапе входного анкетирования. Сравнение показывает, что у тех, кто имел опыт программирования на момент начала занятий, была значимо выше самоэффективность в программировании (все три показателя – «Берлога», «Программирование», «Защита пасеки» – более чем на 1 балл) по сравнению с теми, кто такого опыта не имел. Также у них на уровне тенденции оказались выше показатели планирования. Размер эффекта (ди Коэна) для всех указанных различий высокий.

Таблица 13. Разница по шкалам между учащимися, имеющими и не имеющими опыт программирования (входное)

		Показатель	df	p		Размер эффекта
Поведенческие стратегии 1	Student's t	0,302	121	0,763	Cohen's d	0,0554
Когнитивные стратегии 1	Student's t	-1,114	121	0,268	Cohen's d	-0,2045
Саморегуляция общая 1	Student's t	-0,630	121	0,530	Cohen's d	-0,1156
Планирование 1	Student's t	-1,777	121	0,078	Cohen's d	-0,3261
Контроль 1	Student's t	-1,260	121	0,210	Cohen's d	-0,2312

		Показатель	df	p		Размер эффекта
Рефлексия 1	Student's t	-0,901	121	0,370	Cohen's d	-0,1653
Метапознание общее 1	Student's t	-1,488	121	0,139	Cohen's d	-0,2731
Самоэффективность Берлога 1	Student's t	-3,017	121	0,003	Cohen's d	-0,5538
Самоэффективность программирование 1	Student's t	-4,125	121	< 0,001	Cohen's d	-0,7573
Самоэффективность Пасека 1	Student's t	-2,525	121	0,013	Cohen's d	-0,4636
Истощение 1	Student's t	0,529	121	0,598	Cohen's d	0,0971
Цинизм 1	Student's t	1,603	121	0,111	Cohen's d	0,2943
Чувство несоответствия 1	Student's t	0,999	121	0,320	Cohen's d	0,1835
Выгорание общее 1	Student's t	1,107	121	0,271	Cohen's d	0,2031

Note. $H_a \mu_0 \neq \mu_1$

Таблица 14. Разница по шкалам между учащимися, имеющими и не имеющими опыт программирования – описательная статистика (входное)

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Поведенческие 1	0	50	15,70	16,50	3,14	0,444
	1	73	15,53	16,00	2,89	0,338
Когнитивные_1	0	50	17,82	17,50	4,45	0,630
	1	73	18,68	18,00	4,07	0,477
Саморегуляция_1	0	50	33,52	34,00	6,42	0,908
	1	73	34,22	34,00	5,78	0,677
Планирование_1	0	50	12,86	13,00	3,00	0,425
	1	73	13,88	13,00	3,19	0,374
Контроль_1	0	50	15,76	15,00	4,05	0,573
	1	73	16,64	17,00	3,66	0,428
Рефлексия_1	0	50	7,46	8,00	2,17	0,307
	1	73	7,84	8,00	2,34	0,274
Метакогниция_1	0	50	36,08	36,00	8,32	1,176

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Самоэффективность Берлога 1	1	73	38,36	37,00	8,34	0,977
	0	50	7,24	7,50	2,99	0,423
	1	73	8,77	8,00	2,58	0,303
Самоэффективность Программирование 1	0	50	6,80	7,00	2,23	0,316
	1	73	8,29	8,00	1,76	0,206
Самоэффективность Защита пасеки 1	0	50	9,50	10,00	4,15	0,586
	1	73	11,29	11,00	3,65	0,427
Истощение_1	0	50	10,72	10,00	4,80	0,679
	1	73	10,29	10,00	4,19	0,491
Цинизм_1	0	50	7,70	7,00	3,67	0,519
	1	73	6,73	6,00	3,04	0,356
Чувство несоответствия_1	0	50	5,90	5,50	2,70	0,381
	1	73	5,42	5,00	2,52	0,294
Выгорание_1	0	50	24,32	23,50	10,05	1,422
	1	73	22,44	21,00	8,68	1,016

При сравнении данных выходного анкетирования значимые различия в показателях самоэффективности в программировании в зависимости от опыта сохранились и даже возросли (табл.) – они по-прежнему выше у тех, кто имел предшествующий опыт программирования. Размер эффекта для указанных различий высокий. В то же время никаких других значимых различий не появилось, и различие на уровне тенденции по показателю планирования исчезло.

Таблица 15. Разница по шкалам между учащимися, имеющими и не имеющими опыт программирования (выходное)

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p		Effect Size
Поведенческие стратегии 2	Student's t	0,01580	121	0,987	Cohen's d	0,00290
Когнитивные стратегии 2	Student's t	-1,64039	121	0,104	Cohen's d	-0,30113
Саморегуляция общая 2	Student's t	-1,07825	121	0,283	Cohen's d	-0,19794
Планирование 2	Student's t	-1,55992	121	0,121	Cohen's d	-0,28636
Контроль 2	Student's t	0,31689	121	0,752	Cohen's d	0,05817

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p		Effect Size
Рефлексия 2	Student's t	0,51245	121	0,609	Cohen's d	0,09407
Метапознание общее 2	Student's t	- 0,34331	121	0,732	Cohen's d	-0,06302
Самоэффективность Берлога 2	Student's t	- 4,42449	121	<0,001	Cohen's d	-0,81221
Самоэффективность программирование 2	Student's t	- 4,99118	121	<0,001	Cohen's d	-0,91624
Самоэффективность Пасека 2	Student's t	- 4,00945	121	<0,001	Cohen's d	-0,73602
Истощение 2	Student's t	- 1,15574	121	0,250	Cohen's d	-0,21216
Цинизм 2	Student's t	0,81716	121	0,415	Cohen's d	0,15001
Чувство несоответствия 2	Student's t	0,62976	121	0,530	Cohen's d	0,11561
Выгорание общее 2	Student's t	- 0,00828	121	0,993	Cohen's d	-0,00152

Note. $H_a \mu_0 \neq \mu_1$

Таблица 16. Разница по шкалам между учащимися, имеющими и не имеющими опыт программирования – описательная статистика (выходное)

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Поведенческие 2	0	50	15,42	15,50	3,23	0,456
		73	15,41	16,00	3,04	0,356
Когнитивные_2	0	50	17,76	17,50	4,22	0,596
		73	19,04	19,00	4,28	0,501
Саморегуляция_2	0	50	33,18	33,00	6,37	0,902
		73	34,45	34,00	6,46	0,756
Планирование_2	0	50	12,70	12,00	3,03	0,429
		73	13,66	14,00	3,54	0,414
Контроль_2	0	50	15,86	16,00	3,33	0,471
		73	15,64	16,00	3,96	0,463
Рефлексия_2	0	50	7,52	8,00	2,22	0,313
		73	7,32	7,00	2,15	0,252

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Метакогниция_2	0	50	36,08	35,00	7,89	1,116
	73	73	36,62	37,00	8,91	1,043
Самоэффективность Берлога 2	0	50	7,38	7,00	2,71	0,383
	73	73	9,47	9,00	2,47	0,289
Самоэффективность Программирование 2	0	50	6,62	7,00	1,89	0,268
	73	73	8,25	8,00	1,69	0,198
Самоэффективность Защита пасеки 2	0	50	9,38	10,00	3,97	0,562
	73	73	12,07	12,00	3,42	0,400
Истощение_2	0	50	9,74	9,00	3,84	0,543
	73	73	10,62	10,00	4,32	0,506
Цинизм_2	0	50	7,90	7,00	4,21	0,595
	73	73	7,33	7,00	3,51	0,411
Чувство несоответствия_2	0	50	5,62	6,00	2,56	0,362
	73	73	5,33	5,00	2,49	0,291
Выгорание_2	0	50	23,26	22,50	9,19	1,300
	73	73	23,27	22,00	9,20	1,077

Сравнение показателей в зависимости от пола респондентов

Ниже в таблицах приводятся данные сравнения показателей, измеряемых опросниками, в зависимости от пола респондентов (0 – девочки, 1 – мальчики). Анализ показывает, что имеются различия по всем трем показателям самооффективности – у мальчиков на 1,5–2,5 балла выше самооффективность, чем у девочек. В то же время девочки демонстрируют более высокие показатели по поведенческим стратегиям саморегуляции. Размер эффекта для всех указанных различий высокий.

Таблица 17. Разница по шкалам между мальчиками и девочками (входное)

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p		Effect Size
Поведенческие стратегии 1	Student's t	2.8995	122	0.004	Cohen's d	0,57850
Когнитивные стратегии 1	Student's t	-0,1477	122	0.883	Cohen's d	-0,02948
Саморегуляция общая 1	Student's t	1,3090	122	0.193	Cohen's d	0,26117

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p		Effect Size
Планирование 1	Student's t	-0,9961	122	0.321	Cohen's d	-0,19875
Контроль 1	Student's t	0,0290	122	0.977	Cohen's d	0,00578
Рефлексия 1	Student's t	0,5647 ^a	122	0.573	Cohen's d	0,11267
Метапознание общее 1	Student's t	-0,2058	122	0.837	Cohen's d	-0,04107
Самоэффективность Берлога 1	Student's t	-2,8026	122	0.006	Cohen's d	-0,55917
Самоэффективность программирование 1	Student's t	-3,1785	122	0.002	Cohen's d	-0,63417
Самоэффективность Пасека 1	Student's t	-3,2602	122	0.001	Cohen's d	-0,65048
Истощение 1	Student's t	1,3146 ^a	122	0.191	Cohen's d	0,26229
Цинизм 1	Student's t	1,0955	122	0.275	Cohen's d	0,21857
Чувство несоответствия 1	Student's t	1,1341	122	0.259	Cohen's d	0,22628
Выгорание общее 1	Student's t	1,3397	122	0.183	Cohen's d	0,26729

Note. $H_a: \mu_0 \neq \mu_1$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

Таблица 18. Разница по шкалам между мальчиками и девочками – описательная статистика (входное)

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Поведенческие 1	0	35	16,77	17,00	2,65	0,447
		89	15,08	15,00	3,03	0,321
Когнитивные_1	0	35	18,26	18,00	4,70	0,794
		89	18,38	18,00	4,04	0,429
Саморегуляция_1	0	35	35,03	35,00	5,96	1,007
		89	33,46	33,00	6,02	0,638
Планирование_1	0	35	13,03	12,00	2,98	0,503
		89	13,65	13,00	3,19	0,339

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Контроль_1	0	35	16,31	16,00	3,79	0,641
		89	16,29	16,00	3,85	0,408
Рефлексия_1	0	35	7,89	8,00	1,76	0,298
		89	7,63	7,00	2,45	0,259
Метакогниция_1	0	35	37,23	36,00	7,87	1,330
		89	37,57	37,00	8,58	0,910
Самозэффективность Берлога 1	0	35	7,03	8,00	2,43	0,411
		89	8,57	8,00	2,88	0,305
Самозэффективность Программирование 1	0	35	6,77	7,00	2,06	0,348
		89	8,04	8,00	1,99	0,211
Самозэффективность Защита пасеки 1	0	35	8,80	10,00	3,45	0,582
		89	11,26	11,00	3,90	0,413
Истощение_1	0	35	11,34	11,00	3,59	0,607
		89	10,18	9,00	4,72	0,500
Цинизм_1	0	35	7,69	8,00	2,85	0,481
		89	6,96	6,00	3,52	0,373
Чувство несоответствия_1	0	35	6,06	7,00	2,54	0,430
		89	5,47	5,00	2,60	0,276
Выгорание_1	0	35	25,09	27,00	7,58	1,282
		89	22,61	20,00	9,85	1,044

Таблица 19. Разница по шкалам между мальчиками и девочками (выходное)

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p		Effect Size
Поведенческие стратегии 2	Student's t	1,2681	122	0,207	Cohen's d	0,2530
Когнитивные стратегии 2	Student's t	-0,1819	122	0,856	Cohen's d	-0,0363
Саморегуляция общая 2	Student's t	0,4872	122	0,627	Cohen's d	0,0972
Планирование 2	Student's t	-0,5141 ^a	122	0,608	Cohen's d	-0,1026

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p		Effect Size
Контроль 2	Student's t	0,5131	122	0,609	Cohen's d	0,1024
Рефлексия 2	Student's t	1,6312	122	0,105	Cohen's d	0,3255
Метапознание общее 2	Student's t	0,4317	122	0,667	Cohen's d	0,0861
Самоэффективность Берлога 2	Student's t	-1,7389	122	0,085	Cohen's d	-0,3469
Самоэффективность программирование 2	Student's t	-2,6430	122	0,009	Cohen's d	-0,5273
Самоэффективность Пасека 2	Student's t	-2,4745^a	122	0,015	Cohen's d	-0,4937
Истощение 2	Student's t	1,4055	122	0,162	Cohen's d	0,2804
Цинизм 2	Student's t	0,0730	122	0,942	Cohen's d	0,0146
Чувство несоответствия 2	Student's t	1,4575	122	0,148	Cohen's d	0,2908
Выгорание общее 2	Student's t	1,0634	122	0,290	Cohen's d	0,2122

Note. $H_a \mu_0 \neq \mu_1$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

Таблица 20. Разница по шкалам между мальчиками и девочками – описательная статистика (выходное)

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Поведенческие 2	0	35	15,97	17,00	3,21	0,543
		89	15,19	15,00	3,03	0,322
Когнитивные_2	0	35	18,43	18,00	4,02	0,680
		89	18,58	19,00	4,39	0,465
Саморегуляция_2	0	35	34,40	35,00	6,26	1,057
		89	33,78	34,00	6,49	0,688
Планирование_2	0	35	13,06	13,00	2,84	0,480
		89	13,40	13,00	3,58	0,379
Контроль_2	0	35	16,06	16,00	3,39	0,572

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Рефлексия_2	0	89	15,67	15,00	3,87	0,410
		35	7,91	8,00	1,90	0,321
		89	7,21	7,00	2,24	0,238
Метакогниция_2	0	35	37,03	37,00	7,50	1,267
		89	36,29	36,00	8,92	0,946
		35	7,94	8,00	2,75	0,466
Самозффективность Берлога 2	0	89	8,89	9,00	2,71	0,287
		35	6,89	7,00	1,89	0,320
		89	7,89	8,00	1,90	0,202
Самозффективность Программирование 2	0	35	9,63	10,00	4,47	0,755
		89	11,49	11,00	3,48	0,369
		35	11,17	12,00	3,46	0,585
Истощение_2	0	89	10,00	9,00	4,42	0,469
		35	7,63	8,00	3,43	0,580
		89	7,57	7,00	3,95	0,419
Цинизм_2	0	35	6,00	6,00	2,28	0,385
		89	5,27	4,00	2,60	0,275
		35	24,80	26,00	7,88	1,331
Чувство несоответствия_2	0	89	22,84	21,00	9,70	1,028
		35	24,80	26,00	7,88	1,331
		89	22,84	21,00	9,70	1,028
Выгорание_2	0	35	24,80	26,00	7,88	1,331
		89	22,84	21,00	9,70	1,028
		35	24,80	26,00	7,88	1,331

Выводы

Проведенное исследование не подтвердило поставленных гипотез и не показало положительной динамики школьников от входного анкетирования к выходному анкетированию по показателям саморегуляции, метапознания, самоэффективности в программировании и выгорания. Не удалось выявить значимого различия при сравнении результатов входного и выходного анкетирования. В первую очередь это, по всей видимости, объясняется очень небольшим промежутком времени (месяц), прошедшим между замерах: этого недостаточно для того, чтобы их показатели успели серьезно измениться.

Однако были получены другие значимые результаты. Важную роль в самоэффективности в программировании имеет предшествующий опыт программирования: те, кто каким-то образом ранее соприкасался с этим видом деятельности, показывают более высокий уровень самоэффективности.

Были получены значимые различия по самоэффективности в программировании между мальчиками и девочками: девочки показывают более низкий уровень самоэффективности, даже несмотря на то, что их показатели по поведенческим стратегиям саморегуляции выше, чем у мальчиков.

Выводы о надежности полученных результатов

Результат анализа надежности шкал показал высокие коэффициенты альфы Кронбаха и омега МакДональда по результатам входного и выходного анкетирования, что свидетельствует о том, что используемые шкалы надежны и могут использоваться для дальнейшего анализа.

Анализ шкал на нормальность при помощи критерия Шапиро-Уилка и показателей кривизны и смещения, а также визуальный анализ графиков, представленных выше, указывают на нарушения допущения о нормальном распределении по многим шкалам, соответственно, принято решение использовать непараметрические методы для анализа динамики показателей при сравнении данных входного и выходного анкетирования.

Однако на основе сравнения повторных и первичных результатов опроса респондентов не удалось выявить значимых изменений саморегуляции в обучении (субъектности обучения) у школьников при использовании Мобильной игры как инструмента, обучающего программированию. Анализ полученных данных позволил проверить и опровергнуть поставленные гипотезы. Вопрос о выстраивании субъектной позиции в отношении программирования детьми в процессе обучения с использованием Мобильной игры «Берлога: Защита пасеки» на основе показателей саморегулируемого обучения, метапознания, самооффективности по программированию и выгорания с учетом цифровых следов на текущий момент остается без ясного ответа. Полученных данных недостаточно, чтобы надежно судить о том, что Мобильная игра позволяет школьникам развивать субъектность в отношении программирования. Для установления ответа на этот вопрос требуются дополнительные исследования. Ограничения исследования связаны, в первую очередь, с очень небольшим промежутком времени между входным и выходным анкетированием (около месяца); также они связаны с небольшим размером выборки (общее число участников – 314 учащихся, итоговая выборка – 124 человека), ее несбалансированностью по возрасту и полу, а также анализом данных с десктопной версии Мобильной игры, что затруднило идентификацию участников и снизило надежность полученных данных. Для повышения надежности результатов и установления динамики развития субъектности в обучении программированию рекомендуется провести дополнительное анкетирование в конце учебного года по завершении участниками прохождения образовательной программы «Программирование киберфизических систем в виртуальной среде» в рамках проекта НКФП.

Выводы

1. Все использованные инструменты (опросники саморегуляции, метапознания, самооффективности в программировании, выгорания) демонстрируют высокие показатели надежности и могут быть рекомендованы для использования в последующих замерах (Field, 2018; Van Griethuijsen et al., 2014).
2. Хотя опросник самооффективности в программировании демонстрирует высокие показатели надежности, факторный анализ не подтвердил внутреннюю согласованность и трехфакторную структуру. Это может быть связано с небольшой выборкой, однако также для повышения качества инструмента представляется важным добавление дополнительных пунктов во вторую шкалу (программирования) (Hu & Bentler, 1999).
3. Предшествующий опыт программирования определяет значимые различия в уровне самооффективности в программировании школьников. Это согласуется с результатами международных исследований о том, что самооффективность

представляет собой динамичную характеристику, которая меняется в зависимости от задач, ситуаций успеха и уровня освоения навыка (Bandura, 1994, 2006; DiBenedetto & Schunk, 2022). Высокая самооффективность, как правило, является значимым предиктором успешности и академических результатов учащихся (Bernacki et al., 2015; Schunk & DiBenedetto, 2016; Talsma et al., 2018).

4. Сравнение показателей самооффективности в программировании у мальчиков и девочек показывает, что у мальчиков на 1,5–2,5 балла выше самооффективность по всем трем шкалам, чем у девочек. Это соответствует предыдущим исследованиям, которые показывают, что как правило, у мальчиков выше самооффективность по математике и точным наукам, а для девочек более типична высокая самооффективность в сфере гуманитарных и социальных наук (Pajares, 2002). Это может объясняться социальными стереотипами – ожиданиями, убеждениями относительно девочек и мальчиков, их роли в обществе и того, как их следует воспитывать, а также сопутствующим поведением учителей, которое может различаться в отношении мальчиков и девочек (Pajares, 2002). В нашей выборке соотношение девочек и мальчиков было 35 к 89, что соответствует стереотипам и ожиданиям от занятий по программированию и указывает на то, что девочки нуждаются в дополнительной поддержке и поощрении своих успехов в сфере программирования (Breda & Napp, 2019).
5. Для более надежного определения динамики уровня субъектности в обучении программированию, а также выгорания, в контексте использования Мобильной игры для обучения программированию, рекомендуется проведение еще одного замера на той же выборке ближе к концу 2024/2025 учебного года.

Заключение

Итак, в первой половине учебного 2024/2025 года было проведено исследование образовательных траекторий школьников, а именно изменения субъектности обучения у школьников при использовании игры "Берлога: Защита пасеки" с использованием входного и выходного анкетирования. Полученные результаты не подтвердили поставленные гипотезы о том, что показатели саморегулируемого обучения, метапознания, самооффективности по программированию возрастают, тогда как показатели выгорания снижаются.

Предположительно, такие результаты связаны с тем, что временной промежуток между входным и выходным анкетированием был очень мал (около месяца), и этого времени было недостаточно для развития предполагавшейся динамики. Необходим более длительный промежуток времени между входным и выходным анкетированием, чтобы школьники успели посетить большее число занятий в кружке, погрузиться в Мобильную игру и освоить большее число навыков. В продолжение данного исследования будет проведен еще один отсроченный замер с аналогичной анкетой в конце 2024/2025 учебного года с участием тех же школьников, чтобы оценить динамику еще раз.

Однако в рамках исследования были отмечены различия в показателях самооффективности в программировании в зависимости от предшествующего опыта программирования и в зависимости от пола респондентов.

В следующей итерации исследования будет проведен анализ образовательных траекторий школьников, проходящих обучение в кружках с применением игры «Берлога: Защита пасеки» в контексте сравнения психологических характеристик субъектности обучения с активностью в игре и мероприятиях НКФП «Берлога».

Литература

- Ахмеджанова, Д. (2024). Роль социальной и самостоятельной регуляции обучения в школьном возрасте. *Вопросы Образования*, 1, 11-43 <https://doi.org/10.17323/vo-2024-17280>
- Бочавер А.А., Михайлова О.Р. (2023) Выгорание школьников: адаптация опросника на российской выборке. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, No 2, сс. 70–100. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2023-2-70-100>
- Бызова В.М., Перикова Е.И. (2022) *Психология метапознания: системный подход*. СПб: Скифия-принт.
- Веракса А.Н., Веракса Н.Е. (2021) Взаимосвязь метапознания и регуляторных функций в детстве: культурно-исторический контекст. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*, № 1, сс. 79–113. <https://doi.org/10.11621/vsp.2021.01.04>
- Зинченко Ю.П., Моросанова В.И. (2020) *Психология саморегуляции: эволюция подходов и вызовы времени*. М., СПб: Нестор-История.
- Леонтьев Д.А. (2011) Саморегуляция как предмет изучения и как объяснительный принцип. *Психология саморегуляции в XXI в.* (ред. В.И. Моросанова), М., СПб: Нестор-История, сс. 74–89.
- Моросанова В.И. (2011) Развитие теории осознанной саморегуляции: дифференциальный подход. *Вопросы психологии*, № 3, сс. 106–118.
- Перикова Е.И., Бызова В.М. (2020) Метапознание учебной деятельности студентов с разным уровнем психической саморегуляции. *Science for Education Today*, т. 10, № 5, сс. 104–118. <https://doi.org/10.15293/2658-6762.2005.06>
- Akhmedjanova, D. (2024). Domain-specific self-efficacy scales for elementary and middle school students. *Psychology in Russia: State of the Art*, 17(1), 45-66. <https://doi.org/10.11621/pir.2024.0103>
- Akhmedjanova, D., & Lizunova, E. Development and initial validation of the self-regulated learning survey for elementary school students. *Psychology. Journal of the Higher School of Economics*. <https://psy-journal.hse.ru/2024-21-2/935251304.html>
- Andrade H. (2013) Classroom Assessment in the Context of Learning Theory and Research. *SAGE Handbook of Research on Classroom Assessment Handbook of Research on Classroom Assessment* (ed. J.H. McMillan), Thousand Oaks, CA: SAGE, pp. 17–34. <https://doi.org/10.4135/9781452218649.n2>
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (pp. 307-337). Information Age Publishing.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V.S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71–81). Academic Press.
- Bernacki, M. L., Nokes-Malach, T. J., & Aleven, V. (2015). Examining self-efficacy during learning: Variability and relations to behavior, performance, and learning. *Metacognition and Learning*, 10, 99–117. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9127-x>
- Breda, T. & Napp, C. (2019). Girls' comparative advantage in reading can largely explain the gender gap in math-related fields. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(31), 15435-15440. <https://doi.org/10.1073/pnas.1905779116>

- Cruz, C., Hanus, M. D., & Fox, J. (2017). The need to achieve: Players' perceptions and uses of extrinsic meta-game reward systems for video game consoles. *Computers in Human Behavior*, 71, 516-524.
- DiBenedetto, M. K., & Schunk, D. H. (2022). Assessing academic self-efficacy. In M.S. Khine & T. Nielsen (Eds.), *Academic self-efficacy in education: nature, assessment, and research* (pp. 11–37). Springer.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using SPSS* (5th ed.). London: SAGE.; Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in scienc education. *Research in Science Education*, 1-24.
- Hadwin A.F., Järvelä S., Miller M. (2018) Self-Regulation, Co-Regulation, and Shared Regulation in Collaborative Learning Environments: A Social Cognitive Perspective. *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (eds D.H. Schunk, J.A. Greene), New York, NY: Routledge, pp. 83–106.
- Hadwin A.F., Järvelä S., Miller M. (2011) Self-Regulated, Co-Regulated, and Socially Shared Regulation of Learning. *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (eds B.J. Zimmerman, D.H. Schunk), New York, NY: Routledge, pp. 65–84.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
- Maslach C., Jackson S.E. (1981) The Measurement of Experienced Burnout. *Journal of Organizational Behavior*, vol. 2, no 2, pp. 99–113. <https://doi.org/10.1002/job.4030020205>
- Maslach C., Schaufeli W.B., Leiter M.P. (2001) Job Burnout. *Annual Review of Psychology*, vol. 52, no 1, pp. 397–422. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.397>
- Pajares, F. (2002). Gender and perceived self-efficacy in self-regulated learning. *Theory into Practice*, 41(2), 116-125. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_8
- Pintrich P.R. (2004) A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. *Educational Psychology Review*, vol. 16, no 4, pp. 385–407. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>
- Rapp, A. (2022). Time, engagement and video games: How game design elements shape the temporalities of play in massively multiplayer online role-playing games. *Information Systems Journal*, 32(1), 5-32.
- Sternberg R.J. (2007) Intelligence, Competence, and Expertise. *Handbook of Competence and Motivation* (eds A.J. Elliot, C.S. Dweck), New York, NY: Guilford, pp. 15–30.
- Salmela-Aro K., Kiuru N., Leskinen E. Nurmi J.-E. (2009) School Burnout Inventory (SBI): Reliability and Validity. *European Journal of Psychological Assessment*, vol. 25, no 1, pp. 48–57. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.25.1.48>
- Schunk, D.H., & DiBenedetto, M.K. (2016). Self-efficacy theory in education. In K.R. Wentzel & D.B. Miele (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 34–54). Routledge.
- Sulea C., van Beek I., Sarbescu P., Virga D., Schaufeli W.B. (2015) Engagement, Boredom, and Burnout among Students: Basic Need Satisfaction Matters More Than Personality Traits. *Learning and Individual Differences*, vol. 42, August, pp. 132–138. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.08.018>

- Talsma, K., Schüz, B., Schwarzer, R., & Norris, K. (2018). I believe, therefore I achieve (and vice versa): A meta-analytic cross-lagged panel analysis of self-efficacy and academic performance. *Learning and Individual Differences*, 61, 136–150. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.11.015>
- Van Griethuijsen, R. A. L. F., van Eijck, M. W., Haste, H., Brok, P. J., Skinner, N. C., Mansour, N., et al. (2014). Global patterns in students' views of science and interest in science. *Research in Science Education*, 45(4), 581–603.
- Veenman M. V. J. (2013) Training Metacognitive Skills in Students with Availability and Production Deficiencies. *Applications of Self-regulated Learning across Diverse Disciplines* (eds H. Bembenuddy, T. J. Cleary, A. Kitsantas), Charlotte, NC: Information Age, pp. 299–324.
- Widlund A., Tuominen H., Korhonen J. (2022) Reciprocal Effects of Mathematics Performance, School Engagement and Burnout during Adolescence. *British Journal of Educational Psychology*, Article no 12548. <https://doi.org/10.1111/bjep.12548>
- Winne P. H. (1995) Self-Regulation Is Ubiquitous but Its Forms Vary with Knowledge. *Educational Psychologist*, vol. 30, no 4, pp. 223–228. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3004_9
- Zendle, D., Ballou, N., Cutting, J., & Petrovskaya, E. (2023). Four grand challenges for video game effects scholars: How digital trace data can improve the way we study games.
- Zimmerman B. J. (2002) Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory into Practice*, vol. 41, no 2, pp. 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
- Zimmerman B. J., Schunk D. H. (2011) Self-Regulated Learning and Performance. *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (eds B. J. Zimmerman, D. H. Schunk), New York, NY: Routledge, pp. 1–12.

Приложение. Инструменты анкетирования

Расскажи о своем опыте программирования. Какой из вариантов лучше всего его описывает:

1. Никогда не пробовал(а)
2. Создавал(а) программы в Minecraft с красным камнем
3. Делал(а) мультфильмы и игры в Scratch
4. Создавал скрипты в играх "Берлоги"
5. Программировал(а) игры в Roblox
6. Писал(а) программы на Python в школе или дома
7. Программировал(а) контроллеры Arduino
8. Занимался(ась) более сложным программированием
8. Другое

Оцени свое отношение к приведенным ниже утверждениям:

[Шкала саморегулируемого обучения / саморегуляции в обучении. Поведенческие стратегии]

№	Утверждение	Варианты ответов (единственный выбор)			
1	У меня есть любимое место, где я стараюсь заниматься учебой.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
2	Когда я делаю домашние задания, мне никто не мешает.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
3	Я делаю домашние задания в том месте, где я могу сосредоточиться.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
4	Я всегда знаю, какое у меня расписание уроков.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
5	Я умею спланировать время для выполнения домашних заданий.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА

[Стратегии обучения]

№	Утверждение	Варианты ответов (единственный выбор)
---	-------------	---------------------------------------

1	Я занимаюсь учебой, даже если на завтра ничего не задали.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
2	Я решаю упражнения перед тестами и контрольными работами.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
3	Я повторяю пройденный материал, чтобы лучше понимать новые темы на уроках.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
4	Я стараюсь объяснить своими словами прочитанный текст или материал урока.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
5	Прочитав текст, я кратко выделяю самое важное.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
6	Чтобы лучше понять текст, я перечитываю его несколько раз.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА
7	Когда я изучаю что-то новое, я изображаю это в виде рисунка или схемы.	ПОЧТИ НИКОГДА	РЕДКО	ЧАСТО	ПОЧТИ ВСЕГДА

[Опросник метапознания. Метакогниция – планирование]

№	Утверждение	Варианты ответов (единственный выбор)			
1	Я обдумываю несколько способов, как сделать задание, и выбираю лучший.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
2	До того, как приступить к заданию, я обдумываю, что мне нужно знать, чтобы его выполнить.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
3	Я задаю себе вопросы о тексте прежде, чем начать его читать.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА

4	Я думаю о том, как лучше всего можно выполнить задание, до того, как начать его выполнять.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
5	Когда я готовлюсь к тесту, я задумываюсь о том, какого рода вопросы там могут попасться.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА

[Метакогниция – метакогнитивный контроль]

№	Утверждение	Варианты ответов (единственный выбор)			
1	Время от времени я себя спрашиваю, продвигаюсь ли я к своим учебным целям.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
2	Когда я учусь, я одновременно оцениваю, насколько хорошо работают мои способы учиться.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
3	Когда я учусь чему-то новому, я задаю себе вопросы о том, насколько хорошо у меня получается.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
4	Я обдумываю несколько вариантов решения задачи, прежде чем ответить.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
5	Я регулярно делаю паузы, чтобы проверить, все ли я понимаю.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
6	Я спрашиваю себя, связано ли то, что я читаю, с тем, что я уже знаю.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА

[Метакогниция – рефлексия]

№	Утверждение	Варианты ответов (единственный выбор)
---	-------------	---------------------------------------

1	Я спрашиваю себя, узнал(-а) ли я столько, сколько мог(-ла), выполнив задание.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
2	Я спрашиваю себя, насколько хорошо я выполнил(-ла) задачи, закончив задание.	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА
3	Когда я заканчиваю задание, я подытоживаю, чему я научился(-ась).	ПОЧТИ ВСЕГДА	ЧАСТО	РЕДКО	ПОЧТИ НИКОГДА

[Опросник самооэффективности по программированию для игры «Берлога. Защита пасаки»]

Насколько ты уверен(-а), что можешь ...

№	Игра / вопрос	Варианты ответов (единственный выбор)			
	Берлога	Совсем не уверен(-а)	НЕ совсем уверен(-а)	Уверен(-а)	Абсолютно уверен(-а)
1	дать описание киберфизической системы?				
2	перечислить основные характеристики киберфизических систем на примере мира и игр «Берлоги»?				
3	описать как программировать автоматические системы в играх «Берлоги», например, в игре «Защита пасаки»?				
4	сравнить киберфизические системы по разным уровням их сложности на примерах из мира «Берлоги»?				
	Программирование	Совсем не уверен(-а)	НЕ совсем уверен(-а)	Уверен(-а)	Абсолютно уверен(-а)

5	объяснить своими словами что такое программирование?				
6	привести примеры знакомых тебе программ?				
7	сравнить диаграммы машин состояний в игре «Защита пасеки» с привычными тебе программами?				
Защита пасеки		Совсем не уверен(-а)	НЕ совсем уверен(-а)	Уверен(-а)	Абсолютно уверен(-а)
9	нарисовать диаграмму машины состояний для дрона в игре «Защита пасеки»?				
10	определять здоровье дрона в игре «Защита пасеки»?				
11	диагностировать ошибки в диаграмме машины состояний для дрона в игре «Защита пасеки»?				
12	исправлять ошибки в диаграмме машины состояний для дрона в игре «Защита пасеки»?				
13	изменять программы автономного поведения дронов в игре «Защита пасеки», чтобы они взаимодействовали между собой?				

[Опросник выгорания школьников]

№	Утверждение	Варианты ответов (единственный выбор)					
		Полностью не согласен	Не согласен	Скорее не согласен	Скорее согласен	Согласен	Полностью согласен

1	Я чувствую себя перегруженным(-ой) учебой	1	2	3	4	5	6
2	Мне не хватает желания учиться в школе, я часто думаю о том, чтобы бросить учебу	1	2	3	4	5	6
3	Я часто чувствую, что недотягиваю в учебе	1	2	3	4	5	6
4	Проблемы в школе часто нарушают мой сон	1	2	3	4	5	6
5	Я чувствую, что у меня исчезает интерес к учебе в школе	1	2	3	4	5	6
6	Я постоянно задаюсь вопросом, имеет ли моя учеба в школе какой-то смысл	1	2	3	4	5	6
7	Мысли об учебе беспокоят меня даже в свободное от учебы время	1	2	3	4	5	6
8	Раньше у меня были более высокие ожидания от моей учебы в школе, чем сейчас	1	2	3	4	5	6
9	Мои отношения с родителями или друзьями портятся из-за того, что происходит в школе	1	2	3	4	5	6