

Опыт организации курсов алгоритмики для дошкольников и младшеклассников с помощью отечественной предметно- цифровой образовательной среды «ПикоМир»

А. И. Аханкина¹, А. Г. Кушниренко², А. Г. Леонов³, М. В. Райко⁴,
У. М. Солопова⁵

¹ НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ, Москва, Россия, ahankina@niisi.msk.ru

² НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ, Москва, Россия, agk_@mail.ru

³ НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ, МПГУ, МГУ, Москва, Россия, dr.l@vip.niisi.ru

⁴ НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ, МПГУ, Москва, Россия, rayko@niisi.ru

⁵ НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ, Москва, Россия, solopova@niisi.ru

Аннотация. В статье представлен многолетний опыт внедрения и развития предметно-цифровой среды ПикоМир в системе дошкольного и начального школьного образования РФ. Особое внимание удалено методическим аспектам обучения основам алгоритмики и программирования, которое основано на опыте педагогов-практиков. Рассмотрены два варианта годового курса алгоритмики для дошкольников возраста 5-7 лет, и продолжающий их курс алгоритмики для младшеклассников. Свободно распространяемое программное и программно-методическое обеспечение курсов размещено и доступно для скачивания на сайте НИЦ «Курчатовский институт»-НИИСИ. В статье подробно обсуждаются структурные компоненты и методология годового курса «Алгоритмика 1-36», рассчитанного на 36 полчасовых занятий и направленного на практическое освоение детьми основных понятий программирования и развитие алгоритмического мышления в предметно-цифровой среде «ПикоМир».

Ключевые слова: алгоритмическое мышление, программирование, дошкольники, предметно-цифровая образовательная среда, ПикоМир, пиктограммы, алгоритмика, бестекстовая среда программирования

1. Введение

В 2009 году сотрудники отдела учебной информатики Научного Центра НИИСИ РАН в инициативном порядке начали работу над бестекстовой цифровой образовательной средой «ПикоМир». По инициативе академика В.Б. Бетелина в 2010 года работа получила высокий статус и стала выполняться в рамках госзадания по заказу Российской Академии Наук. Среда «ПикоМир» создавалась с целью предоставления дошкольникам и младшеклассникам инструментов для систематического и непрерывного изучения основ программирования, формирования алгоритмического мышления и развития интереса к информационным технологиям [1].

В современном мире стремительной и глобальной цифровизации инновационный, свободно распространяемый отечественный программный инструмент «ПикоМир» позволяет детям дошкольного и младшего

школьного возраста освоить, в игровой форме, основные принципы построения программ управления как экранными виртуальными роботами, так и реальными роботами игрушками. В результате, доступный детям программный инструмент, сочетающий в себе игровую и образовательную составляющую, способствует всестороннему развитию детей, формируя, в частности, высокий уровень алгоритмического мышления - необходимого навыка для решения сложных, как повседневных, так и аналитических задач, а также для самостоятельного структурирования повседневных действий.

Одним из главных преимуществ среды «ПикоМир» стала возможность обучения детей без использования синтаксически сложного текстового языка программирования. Вместо этого дети начинают погружение в алгоритмику, используя пиктокарточки и пиктокубики с изображенными на них пиктограммами команд, для описания маршрута движения реального

материального Робота, по игровому полю, составленному из ковриков с цифрами. Робот перемещается по игровому полю, выполняя команды по алгоритму, составленному ребенком [2]. «ПиктоМир» позволяет воспитателю организовать не только индивидуальную работу одного ребенка, но и командную, кооперативную работу детей, что развивает социально-коммуникативные способности детей в соответствии с ФГОС дошкольного образования. Ознакомившись с базовыми принципами алгоритмики путем проведения действий в материальном мире, дети переходят в цифровую среду и начинают использовать пиктограммный язык, основанный на графических, пиктограммных, представлений команд вместо представлений текстовых. Такая простота, доступность и геймификация образовательного процесса позволяет начинать ознакомление детей с программированием в возрасте, когда они еще не умеют читать и писать. Многолетняя практика работы с тысячами детей дошкольного возраста показала, что даже в раннем возрасте дети способны на практике освоить основные понятия структурного программирования.

Очевидно, что раннее обучение детей азам программирования с каждым годом становится все более актуальной задачей, необходимость решения которой вызвана национальной стратегией развития в России информационного общества. Буквально с самого рождения дети сегодня погружены в информационное цифровое пространство и раннее освоение цифровой грамотности из особого конкурентного преимущества, что мы наблюдали еще лет 10 назад, становится просто базовым навыком для успешной адаптации в современном обществе. Благодаря доступности, привлекательности и элементам геймификации, а также соответствуя всем нормативно-правовым правилам, «ПиктоМир» нашел широкое применение в системе дополнительного образования России и активно используется в дошкольных учреждениях.

2. Первое массовое внедрение предметно-цифровой среды «ПиктоМир» в практику дошкольных учреждений

Начиная с 2014 года НИИСИ РАН и департамент образования г. Сургута начали разработку и частичное внедрение дополнительной образовательной программы для подготовительных групп г. Сургута. В ходе развития и совершенствования образовательной

программы, уже в 2018-2019 годах началось массовое внедрение годовой программы курса «Алгоритмика для дошколья» во все подготовительные группы всех детских садов города Сургута: данная программа «пропускает через себя» более 6000 тысяч детей в год.

В основе курса лежит бестекстовая методика, в которой дети дошкольного возраста работают с пиктограммами команд, составляют алгоритмы, выполняемые разными типами виртуальных роботов, составляют подпрограммы с однобуквенными именами, алгоритмы с повторителями и используют базовые управляющие конструкции [3].

На начальном этапе, важной составляющей программы является допланшетный период обучения вне цифровой среды, в ходе которого дети действую в реальном мире: составляют игровые поля для роботов из сочленяемых пластиковых ковриков, учатся с помощью звукового пульта управлять движением робот-игрушки по игровым полям, учатся составлять из материальных объектов — карточек и кубиков с пиктограммами — программы перемещения робот-игрушки по игровым полям.

Внедренный в Сургуте годовой курс «Алгоритмика для дошколья» был рассчитан на тридцать пять занятий: тридцать основных, которые подробно описаны авторами курса и представляются педагогам в методическом пособии, а также пять дополнительных/резервных занятий, которые планируются и составляются самим педагогом.

Тридцать основных занятий, представленных в курсе, можно поделить на пять этапов [4]:

Первый этап предусматривает 5 занятий, посвященных общей теме «Алгоритмы управления роботами. Основные понятия программирования». Дети начинают развивать представления о базовых понятиях программирования и работают с реальным Роботом «Ползуном», составляют простые линейные программы;

Второй этап, состоящий из пяти занятий, посвящён теме «Линейные алгоритмы управления роботами». На этом этапе дети начинают осваивать работу на планшетах в цифровой среде программирования «ПиктоМир». Дети знакомятся с несколькими экранными виртуальными роботами (Вертун, Двигун, Тягун, Ползун), с их системой команд, разбираются со сходствами и различиями наборов команд этих роботов. Помимо этого, дети начинают осваивать кооперативное программирование и получают навыки работы в команде.

Третий этап сфокусирован на теме

«Алгоритмы управления роботами. Повторители» и направлен на освоение детьми алгоритмов с числовыми повторителями и накоплению практического опыта составления и отладки алгоритмов с числовыми повторителями на планшетах.

Четвертый этап предусматривает 10 занятий и посвящен теме «Алгоритмы управления Роботами. Повторители и подпрограммы». Данный этап объединяет работу с подпрограммами и повторителями, в программах появляется блочная структура,ложенность, алгоритмы становятся сложнее.

Пятый, завершающий, этап знакомит с командами-вопросами роботов (команды с обратной связью) и организуемыми с их помощью ветвлениями и циклами с неизвестным числом повторений, и счетными операциями. На этом этапе дети осваивают конструкции «если» и «цикл пока», а также работают с исполнителем «Волшебный Кувшин», который используется в программах в качестве «счётчика». Этот пятый, завершающий этап закладывает основу для развития навыков программирования в начальной школе.

В рамках реализованной массово в г. Сургуте годовой программы курса «Алгоритмика для дошкольята», в каждой группе, в течение учебного года, два раза, осенью и весной проводился мониторинг результатов учебного процесса. Этот мониторинг неизменно показывал, что программа достаточно успешна. Например, осенью 2019/2020 учебного года мониторинг учебного процесса в одном из муниципальных детских садов города Сургута показал, что успешно справились с предложенными заданиями 100% из 50 учащихся, 8 из которых были детьми с ОВЗ [5]. Этот опыт говорит о том, что в типовом российском дошкольном образовательном учреждении стандартного типа, все дошкольники без каких-либо сложностей способны осваивать азы программирования в игровой форме.

3. Опыт интеграции методики педагогами

Опыт внедрения программы «Алгоритмика для дошкольята» в Сургуте, вскрыл несколько вопросов, подлежащих разрешению. В ходе внедрения среди родителей дошкольников несколько раз проводился опрос: «Нужно ли обучать детей программированию в дошкольном возрасте?» «Так ли необходимо использовать гаджеты в образовательном процессе детского сада?». По результатам опроса выяснилось, что большая часть родителей (63%) считали, что рано внедрять гаджеты в дошкольную

образовательную деятельность. А 55% опрошенных родителей считали, что рано обучать дошкольников программированию [6].

Под впечатлением результатов этих опросов, в 2019 году группа инициативных педагогов из детских садов «Чудо-Град» и «Семицветик» (СПГБОУ СОШ «ОЦ «Южный город»», посёлок Придорожный, Волжский район, Самарская область) совместно с сотрудниками Отдела учебной информатики ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН поставили перед собой задачу — опровергнуть стереотип о вреде использования гаджетов в дошкольном возрасте. Была сделана попытка на практике показать, как можно эффективно обучать дошкольников основам программирования с помощью цифровой образовательной среды «ПиктоМир». Результатом работы экспертной группы стало развертывание в РАН сетевой инновационной площадки «ПиктоМир» и апробация двух образовательных программы на базе обобщения опыта годовой программы «Алгоритмика для дошкольята».

Были разработаны — и сегодня активно используются дошкольными учреждениями, следующие две программы.

Дополнительная общеобразовательная программа «Алгоритмика «Старт» 4+» для детей 4–8 лет. Эта программа рассчитана на три года обучения и создана для погружения дошкольников в программирование уже начиная с четырехлетнего возраста;

Парциальная образовательная программа «По алгоритмическим дорожкам» для детей 5–8 лет. Данная программа составлена на два года обучения, рассчитана на дошкольников начиная с пяти лет и построена на использовании сюжетов и персонажей классических художественных произведений для детей

В структуре каждой из двух программ пять последовательных этапов обучения программированию:

- 1) вызов интереса;
- 2) контроль имеющихся усвоенных знаний и введение нового;
- 3) беспланшетные игры и переход в цифровую среду;
- 4) физические упражнения;
- 5) рефлексия.

Все занятия и в рамках первой внедренной годовой программы «Алгоритмика для дошкольята» и в рамках двух созданных позже трехлетней и двухлетней программ эксплуатируют некий единый сюжет — космическую легенду о роботах «ПиктоМира» и их предназначении. Уже на ранних стадиях обучения, до перехода к работе в цифровой среде

в так называемый «допланетный период», дети успешно справляются с построением линейных алгоритмов. Наряду с воображаемыми космическими обстановками, в начальном обучении используются реальный предметы и сюжеты действий в реальном мире: сочленяемые коврики с цифрами, мягкие фигурки для представления экранных роботов, реальный робот Ползун с пультовым управлением, маршрутные стрелки, карточки и кубики с пиктограммами команд. При этом, даже после введения в учебный процесс цифровой среды, большую часть времени занятия по-прежнему, занимает бескомпьютерная образовательная часть занятия.

Такая образовательная деятельность в реальном, материальном мире формирует заинтересованность ребенка программированием, способна мотивировать ребёнка к последующему погружению в данную предметную область, способна избавить ребенка от ненужных стрессов при переходе в школу и усложнении осваиваемого материала в сторону меньшей конкретности.

4. Расширение полученного опыта в дошкольных учреждениях.

Профессиональное сообщество «ПиктоМир»: профессиональное взаимодействие

Любое образовательное учреждение РФ, обладающее комплектом из 10, 12 или 15 планшетов или любых других компьютеров сегодня имеет возможность интегрировать «ПиктоМир» в свой образовательный процесс в группах размером 10, 12 или 15 детей соответственно, выбрав один из двух возможных способов.

4.1. Самостоятельная интеграция

Поскольку предметно-цифровая образовательная среда «ПиктоМир» свободно распространяется, доступна для всех популярных операционных систем и может быть беспрепятственно установлена практически на любом оборудовании, то любой заинтересованный педагог может самостоятельно внедрить «ПиктоМир» в образовательный процесс. Необходимые для этого программное обеспечение, программно-методическое обеспечение и чисто методическое обеспечение могут быть свободно скачаны с сайта НИЦ «Курчатовский институт»-НИИСИ и использованы для осуществления

образовательной деятельности в любых формах, в том числе и в коммерческих целях.

На сегодняшний день образовательное учреждение, обладающее комплектом планшетов или других компьютеров в нужном количестве, может самостоятельно развернуть следующие курсы алгоритмики.

Годовой курс для дошкольников «Алгоритмика 1-30».

Для проведения этого курса с сайта НИИСИ могут быть скачаны:

а) Собственно ЦОС «ПиктоМир» и комплект из 30 проводимых в «ПиктоМире» компьютерных игр, по одной игре для каждого из 30 занятий. Это комплект носит название Мир «Алгоритмика 1-30».

б) Подробная поминутная (поэпизодная) методичка по проведению 30 получасовых занятий с номерами 1-30.

Годовой курс для дошкольников «Алгоритмика 1-36».

Для проведения этого курса с сайта НИИСИ могут быть скачаны:

а) ПиктоМир в комплекте с Миром «Алгоритмика 1-36».

б) Подробная поминутная (поэпизодная) методичка по проведению 36 получасовых занятий с номерами 1-36. Объем методички более 200 страниц.

Годовые курсы «Алгоритмика 1-30» и «Алгоритмика 1-36» очень похожи. Отличия в том, что курс «Алгоритмика 1-30» ориентирован на проведение всех активностей детей в чисто цифровой среде и не требует закупки дополнительного оборудования. В то время, как более эффективный методически курс «Алгоритмика 36» рассчитан на организацию активностей детей в предметно-цифровой среде, что требует закупки дополнительного оборудования.

Годовой курс «Алгоритмика 31-60».

Это курс для второго года обучения алгоритмике. Он продолжает курс «Алгоритмика 1-30» и так же как курс первого года может быть проведен без закупки дополнительного оборудования. Курс может быть использован для детей, которые прошли курс «Алгоритмика 1-30» в подготовительной группе и продолжают изучение алгоритмики в первом классе. Кроме того, пара курсов «Алгоритмика 1-30» и «Алгоритмика 31-60» могут быть использованы в школьной системе образования, как двухлетний курс, например, в 1-2 классах или в 3-4 классах при условии проведения одного занятия в неделю, или как годовой курс при условии проведения двух занятий в неделю.

Для проведения курса «Алгоритмика 31-60»

с сайта НИИСИ могут быть скачаны:

а) ЦОС «ПиктоМир» вместе с Миром «Алгоритмика 31-60».

б) Подробная поминутная (поэпизодная) методичка по проведению 30 получасовых занятий с номерами 31-60.

Для того, чтобы облегчить дошкольным образовательным учреждениям внедрение курсов «Алгоритмика 1-30» и «Алгоритмика 1-36» в НИИСИ разработан и размещен в открытом доступе шаблон документа под названием

Дополнительная общеобразовательная программа - общеразвивающая программа «Алгоритмика 1-30» технической направленности

Этот шаблон построен в соответствии с требованиями органов образования РФ. Аналогичный шаблон разработан и для курса «Алгоритмика 1-36».

4.2. Присоединение к сетевой инновационной площадке «ПиктоМир»

Эта площадка была организована в НИИСИ РАН в 2020 году. Сегодня образовательное учреждение может присоединиться и получить официальный статус инновационной площадки НИЦ «Курчатовский институт» – НИИСИ. Такое присоединение позволит педагогам организации получать регулярную методическую поддержку от разработчиков проекта «ПиктоМир», включая консультационную помощь и доступ к большому количеству методических материалов, накопленных на площадке и доступных ее участникам. Кроме того, присоединение к площадке позволит образовательной организации участвовать в региональных и федеральных мероприятиях и публикациях, регулярно организуемых на площадке.

На конец октября 2025 года в число участников сетевой инновационной площадки «ПиктоМир» входит 630 российских дошкольных образовательных учреждений (детских садов) и 210 школ. Анализ 50 наиболее подробных отчетов дошкольных учреждений – участников инновационной площадки за 2024/2025 учебный год, показывает, что в этих ДОУ было проведено более 5000 занятий, из них более половины, а именно, около 2900, проводилось с использованием робототехнического набора «ПиктоМир», то есть проводилось не в чисто цифровой, а в предметно-цифровой среде. Количество детей, занимающихся на данных площадках: около 2300, из них около 400 детей с ОВЗ. По выраженным в отчетах субъективным мнениям педагогов, успешно осваивают программу 85%

детей, причем около 70% детей демонстрируют высокий уровень освоения материала.

В число основных достижений в развитии детей благодаря участию в программе, которые отмечают в своих отчетах педагоги, в первую очередь входят формирование алгоритмического мышления, освоение основ программирования, развитие компьютерной грамотности, повышение познавательного интереса к современным технологиям.

Профессиональное сообщество площадки «ПиктоМир» состоит из практикующих педагогов, которые систематически, из недели в неделю и из года в год используют и развивают предметно-цифровую среду «ПиктоМир». Это сообщество представляет собой активно развивающуюся экосистему, где педагоги участвуют не только во внедрении и распространении образовательной среды «ПиктоМир», но и сами совершенствуют современные образовательные технологии. Так, например, участники сетевой инновационной площадки «ПиктоМир» из 11 часовых поясов России, согласно предоставленным отчетам за 2024/2025 учебный год, разработали около 40 методических продуктов для работы с детьми, внедрили около 30 методических разработок по работе с родителями и представили свой инновационный опыт на 60+ мероприятиях разного уровня.

Собранный на площадке «ПиктоМир» в ходе многолетней практики опыт педагогов впечатляющ. Научные и методические результаты деятельности педагогов распространяются по России путем участия в профессиональных мероприятиях различного уровня. Педагоги регулярно выступают на межрегиональных, всероссийских и международных конференциях. Они активно представляют свой опыт работы с предметно-цифровой средой, делятся успешными методическими разработками по внедрению современных технологий в практику. Помимо этого, научная работа педагогов находит свое отражение в публикациях в научных и образовательных изданиях. Все результаты их практических разработок способствуют развитию в России современного образовательного пространства.

В 2024 году вышла книга «Сборник трудов педагогов-участников сетевой инновационной площадки ПиктоМир» под редакцией А.Г. Кушниренко и М.В. Райко [7]. Сборник представляет собой профессиональное издание, основанное на итогах работы педагогов-практиков в рамках сетевой инновационной образовательной деятельности. В сборнике собраны методические разработки и научные

статьи педагогов, принимающих участие в работе инновационной площадки. Эти разработки отражают практический опыт реализации предметно-цифровой среды «ПиктоМир» в дошкольных учреждениях и начальных классах.

Сборник фокусируется на описании эффективных методик работы с детьми и методическими рекомендациями по использованию образовательной среды «ПиктоМир». В материалах сборника подробно анализируется работа в каждой возрастной категории, выявляя ее особенности.

По материалам сборника мы можем выделить ключевые направления исследований:

- а) формирование социального опыта детей дошкольного возраста через предметно-цифровую среду «ПиктоМир»;
- б) адаптацию цифровой образовательной среды «ПиктоМир» для детей с нарушением зрения;
- в) интеграцию в детскую игру алгоритмических задач;
- г) сотрудничество с семьями для создания единого образовательного пространства.

Все материалы сборника адресованы педагогам дошкольных учреждений, учителям начальных школ, а также методистам и специалистам, которые работают в сфере образования. Электронная версия сборника доступна на сайте НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ.

5. Методическое обеспечение проекта «ПиктоМир» достигло высокой степени зрелости

Методическое обеспечение предметно-цифровой среды «ПиктоМир» покрывает все потребности педагога и обеспечивает комплексный подход к обучению. Оно включает в себя систему материалов, направленных на эффективное освоение основ программирования, а также на развитие алгоритмического мышления. Все методические материалы строго выдерживают принцип доступности для разных возрастных категорий, начиная с дошкольного возраста и заканчивая младшими школьниками. Методическое обеспечение позволяет организовать постепенное вхождение ребенка в мир программирования, от легких линейных программ, к более сложным циклическим программам и программам с подпрограммами.

Перечислим содержимое учебно-методического комплекса более подробно. Комплекс включает в себя:

- 1) цифровую образовательную среду

«ПиктоМир», которая свободно распространяется и доступна на сайте НИЦ «Курчатовский институт»-НИИСИ <https://www.niisi.ru/piktomir.htm>;

- 2) учебное пособие «Навигатор к учебно-методическому комплекту «Алгоритмика для дошкольников и учащихся начальных классов с использованием робототехнического образовательного набора и цифровой образовательной среды «ПиктоМир» [8] (первая версия этого методического пособия была издана в г. Самара ООО «Инженерная сила» в 2021 году;
- 3) парциальная образовательная программа по развитию алгоритмического мышления дошкольников "По алгоритмическим дорожкам" (для детей 5-8 лет) М.В. Богомолова, О.К. Пересыпкина, М.В. Райко [9];
- 4) упомянутые выше методические указания по проведению цикла занятий «Алгоритмика 1-30» в подготовительных группах дошкольных образовательных учреждений с использованием свободно распространяемой учебной среды «ПиктоМир» авторства А.Г. Кушниренко, А.Г. Леонов, М.В. Райко;
- 5) методические указания по проведению цикла занятий «Алгоритмика 31-60» для учащихся начальной школы с использованием свободно распространяемой учебной среды «ПиктоМир» авторства А.Г. Кушниренко, А.Г. Леонов, М.В. Райко;
- 6) доступные участникам сетевой инновационной площадки «ПиктоМир» конспекты и видеозаписи занятий курсов, проходящих апробацию на данной площадки;
- 7) доступные участникам сетевой инновационной площадки «ПиктоМир» конспекты и видеозаписи занятий третьего и четвертого года обучения алгоритмике в начальной школе (проводятся в гибридной среде программирования ПиктоМир-К) [10].

Как уже говорилось, методическое сопровождение курсов «Алгоритмика 1-30», «Алгоритмика 1-36» и «Алгоритмика 31-60» включает подробный, буквально поминутный разбор всех занятий этих курсов. В комплекте методического сопровождения также входят готовые раздаточные материалы для печати, которые можно распечатать и активно использовать в ходе практических занятий. Все

эти материалы четко структурированы и логически продуманы на основе многолетнего опыта.

6. Высокая степень отработанности дополнительной образовательной программы для дошкольников «Алгоритмика 1-36»

На сегодняшний день, отделом учебной информатики НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ, завершена разработка годовой дополнительной образовательной программы технической направленности «Алгоритмика 1-36». Данная программа представляет собой комплексный образовательный курс, который рассчитан на детей возраста 5-7 лет. Основной фокус программы ориентирован на развитие алгоритмического мышления через работу в предметно-цифровой среде «ПиктоМир».

Объём программы составляет 36 получасовых занятий и включает в себя [11]:

- инвариантную часть из 13 занятий, знакомящих учащихся с базовыми принципами алгоритмического подхода и программирования;
- вариативную часть из 23 занятий, направленных на более глубокую проработку базового материала.

Программа реализуется в форме групповых занятий - 10-15 человек.

Занятия проводятся в деятельностно-игровой форме и в начальный период – мы называем его дополнительным – проходят без индивидуального использования компьютеров детьми. По завершении дополнительного периода начинается постепенное погружение в цифровую образовательную среду «ПиктоМир» путем индивидуального или кооперативного составления учебных программ на планшете или компьютере.

В ходе первых занятий учащиеся, часто в виде командной работы, знакомятся с роботами: Ползун, Вертун, Двигун, Тягун и на практике учатся создавать линейные алгоритмы.

В середине курса начинается более глубокое освоение методов и приемов составления алгоритмов: использование повторителей, подпрограмм, циклов и команд с обратной связью, а также использование конструкции ветвления в форме «если-то».

Задания-игры в данной образовательной программе распределены таким образом, чтобы обеспечить последовательное формирование у детей алгоритмического мышления через

составление требуемых последовательностей команд, отладку полученного алгоритма через пошаговую проверку правильности хода выполнения программы в цифровой среде. Успешный опыт планирования будущих действий, приобретенный в ходе освоения азов программирования, вольно или невольно оказывается для ребенка некоторым образом при планированиях любых иных действий. Помимо конкретного опыта программирования и планирования будущих действий, в ходе прохождения курса у детей развивается логическое и пространственное мышление, цифровая грамотность, память и внимание, коммуникативные способности и навыки взаимопомощи.

7. Заключение

Обсуждаемые в настоящей статье программы курсов алгоритмики соответствуют государственным стандартам и федеральным образовательным программам дошкольного и начального школьного образования, учитывают психофизические особенности дошкольников и младшескласников.

Реализация программы опирается на создание сложной системы взаимодействий между участниками образовательного процесса. Педагог, создавая особую образовательную среду, является главным связующим звеном, который может раскрыть весь потенциал учащихся. Такой подход к организации образовательного процесса позволяет:

- развивать как технические, так и коммуникационные компетенции;
- развивать опыт конструктивного взаимодействия;

Особое значение, для детей дошкольного и младшего школьного возраста, имеет то, что все грани развития детей реализуются в игровой форме. Это позволяет делать процесс обучения естественным и привлекательным для детей, и при этом соответствующим всем нормативно-правовым документам, направленных на организацию образовательной среды в дошкольном учреждении и начальной школе. Представленные в настоящей статье курсы алгоритмики носят системный, комплексный характер, обогащают все сферы жизни ребенка, развивают познавательные, речевые и социально-коммуникативные способности ребенка, помогают формированию у ребенка целостную картину современного мира и создают прочную основу для успешной социализации и дальнейшего освоения естественно-научной тематики.

Работа выполнена в рамках государственного

задания НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ по теме № FNEF-2024-0001 (1023032100070-3-1.2.1 этап 2025 года) Experience in Organizing an Additional Educational Program for Preschoolers and Firstgraders in the PiktoMir Subject-Digital Educational Environment

Experience in Organizing an Additional Educational Program for Preschoolers and Firstgraders in the PiktoMir Subject-Digital Educational Environment

**A. I. Akhankina, A. G. Kushnirenko, A. G. Leonov, M. V. Rayko,
U. M. Solopova**

Abstract. This article presents long-term experience in implementing and developing the PiktoMir subject-digital environment in the preschool and primary school education system of the Russian Federation. Particular attention is paid to the methodological aspects of teaching the fundamentals of algorithms and programming, based on the experience of practicing teachers. Two versions of a year-long algorithms course for preschoolers aged 5-7 years and a continuing algorithms course for elementary school students are considered. Freely distributed software and software-methodological support for the courses are posted and available for download on the website of the National Research Center "Kurchatov Institute" - NIISI. The article discusses in detail the structural components and methodology of the yearlong course "Algorithmics 1-36," designed for 36 half-hour lessons and aimed at practical mastery of basic programming concepts and the development of algorithmic thinking in the PiktoMir subject-based digital environment.

Keywords: algorithmic thinking, programming, preschoolers, subject-based digital educational environment, PiktoMir, pictograms, algorithms, text-free system

Литература

1. Н.О. Бесшапошников, А. Г. Кушниренко, А.Г Леонов, М.В. Райко, О.В. Собакинских. Цифровая образовательная среда «ПиктоМир»: Опыт разработки и массового внедрения годового курса программирования для дошкольников. Информатика и образование. 2020. № 10(319), 28-40.
2. И. Н. Грибанова, А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, М. В. Райко. Отечественные программные средства и методики для годового курса «Алгоритмика для дошкольят». Ученые записки НТГСПИ. Серия: Педагогика и психология. 2025. № 2, 21-27.
3. Методические указания по проведению цикла занятий «Алгоритмика» в подготовительных группах дошкольных образовательных учреждений с использованием свободно распространяемой учебной среды ПиктоМир. URL: <https://www.niisi.ru/piktomir/m.pdf> (дата обращения 20.10.2025).
4. А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, И. Н. Грибанова, М. В. Райко. Годовой цикл занятий «Алгоритмика для дошкольников» в подготовительных группах дошкольных образовательных учреждений. Вестник кибернетики. 2018. № 2(30), 138-144.
5. А. Г. Леонов, М.В. Райко, О.В. Собакинских, Н.В. Собянина. Результаты освоения годовой программы "Алгоритмика для дошкольят" подготовительными группами муниципального ДОУ. Труды НИИСИ РАН (2020). Том 10, номер 5-6, стр. 195-199, URL: https://trudy.niisi.ru/2020_T10_N5.pdf (дата обращения 20.10.2025).
6. И. Алькина, Е. Жукова, О. Пересыпкина и др. Алгоритмика для дошкольников. «Обруч». 2023. №2, 12-13.
7. А. Г. Кушниренко, М. В. Райко. Сборник трудов педагогов – участников сетевой инновационной площадки «ПиктоМир» по итогам работы в 2024 году: сборник научных статей. М., Наука, 2024.
URL: <https://www.niisi.ru/sbornik2024.pdf> (дата обращения 20.10.2025).
8. А. Г. Леонов, М.В. Райко и др. Навигатор к учебно-методическому комплекту «Алгоритмика

для дошкольников и учащихся начальных классов с использованием робототехнического образовательного набора и цифровой образовательной среды ПиктоМир»: методическое пособие / М.В. Райко [и др.]. — Самара: ГАУ ДПО СО "Самарский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования", 2023. — 69 с. — ISBN 978-5-98229-456-2.

9. М.В. Богомолва, О.В. Пересыпкина, М.В. Райко М. Парциальная образовательная программа по развитию алгоритмического мышления дошкольников «По алгоритмическим дорожкам» (для детей 5-8 лет) // «Инженерная сила» — 2024 — 119 с. — ISBN 978-5-907707-50-4.

10. А. Г. Леонов, М.В. Райко. Знакомство с ЦОС Пиктомир-К: от знаков к тексту // STEAM-образование: от дошкольника до выпускника вуза: материалы Всероссийской научно-практической конференции / под ред. Е.В. Малеевой, Ю.В. Скоробогатовой. — Нижний Тагил; Екатеринбург: Изд-во НТГСПА, 2023. — С. 22–27.

11. Программа «Алгоритмика 1-36». URL: <https://www.niisi.ru/piktomir.htm> (дата обращения 20.10.2025).