

Л. М. Изосимова

### Метод проектов в реализации пропедевтического курса информатики для младших школьников в учреждении дополнительного образования

В статье изложены возможности использования метода проектов при обучении информатике младших школьников в системе дополнительного образования детей. Описаны этапы постепенного вовлечения детей в проектную деятельность. Подчеркивается важная роль метода проектов для организации самостоятельной деятельности школьников. Проанализированы результаты исследования. Настоящие исследования опираются на более чем 20-летний опыт работы с младшими школьниками в области информатики.

Ключевые слова: метод проектов, информатика, младшие школьники/

L. M. Izosimova

### A Project Method in Realization of Informatics Propaedeutic Course for Junior School Students in Further Education Institutions

This article considers the potential of the project method in teaching Informatics for elementary school students in the further education institution. It describes steps of gradual involvement of children into the project activity. The author underlines an important role of the project method for organization of children's independent activities. It analyzes the results of this integration. Recent researches are based on more than 20 year experience of work with elementary school students in the field of Informatics.

Keywords: project method, Informatics, elementary school students.

#### Введение

Модернизация системы образования в настоящее время является приоритетной задачей нашего государства, так как именно сфера образования готовит людей новой формации, способных к активной жизни в условиях информационного общества, готовых к формированию его новой информационной среды. В этих условиях важнейшие цели образования теперь связаны не с получением определенной суммы знаний учениками, а с развитием их возможностей для адаптации к динамично меняющейся жизненной ситуации, способности к самореализации, эффективному поиску путей рационального решения проблем с применением современных, в том числе компьютерных, технологий. В связи с этим особое значение приобретает исследовательская и проектная деятельность учащихся, которую современная российская педагогика определяет как личностно и социально значимую, соответствующую компетентностной парадигме отечественного образования. Современным Федеральным Образовательным Стандартом предусматривается обеспечение «исследовательской и проектной деятельности обучающихся, направленной на овладение обучающимися учебно-познавательными приемами и практическими действиями для решения личностно и социально

значимых задач и нахождения путей разрешения проблемных ситуаций»<sup>1</sup>. Метод проектов, основанный на концепции «учение через деятельность», «родившись из идеи свободного воспитания, в настоящее время становится интегрированным компонентом вполне разработанной и структурированной системы образования» [3].

Метод проектов находит поддержку, а его возможности раскрываются особенно ярко там, где образовательные системы стремятся найти «разумный баланс между академическими знаниями и прагматическими умениями» [3]. Такой областью с успехом может быть информатика в силу ее метапредметного характера, значительной роли в формировании у учащихся навыков работы с различными информационными объектами, в повышении информационной культуры современного общества в целом. Метод проектов органично интегрируется с курсом раннего обучения информатике, обеспечивая младшим школьникам «естественность» процесса обучения, на важность которого обращал наше внимание С. Пейперт – выдающийся американский педагог, математик, психолог, создатель учебной среды Лого [6].

Педагогические исследования в области применения метода проектов в образовании ведутся сегодня многими учеными и педагогами-практиками, но большинство из них подчеркива-

ют важность метода для средней и старшей школы, особенно в условиях введения в старших классах профильного обучения [3, 5, 8, 9]. Наши исследования касаются проектной деятельности младших школьников и начального звена средней школы и относятся к обучению информатике в учреждении системы дополнительного образования детей [1]. Метод проектов интегрирован в пропедевтический курс информатики, который рассчитан на четыре года обучения, и направлен на формирование основ информационной культуры младших школьников через развитие у них прикладных навыков и умений работы на компьютере, формирование операционного стиля мышления и основ теоретической информатики. Использование проектных методик при обучении способствует реализации системно-деятельностного и личностно-ориентированного подходов в образовании, развитию интеллектуальных, исследовательских, творческих возможностей каждого ребенка, его способности к самостоятельной работе и дальнейшему самосовершенствованию.

Такой курс, составляющий 144 учебных часа в год, полноценно может быть реализован в условиях системы дополнительного образования детей и частично в школьном курсе. Небольшие учебные группы (6–8 человек), сформированные в соответствии с возрастом и уровнем подготовки детей, гибкий подход к распределению учебного времени и разработанная методика постепенного вовлечения детей в проектную деятельность делают метод проектов ведущим дидактическим инструментом обучения информатике младших школьников, формирования основ их информационной культуры.

#### **Метод проектов как ведущий дидактический инструмент обучения информатике младших школьников**

Определяя метод проектов как «определенную совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией этих результатов» [3], Е. С. Полат формулирует основные требования к использованию метода проектов:

- наличие значимой проблемы, которая требует интегрированного знания для ее решения;
- практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов;
- самостоятельная деятельность учащихся;
- структурирование содержательной части проекта, с указанием поэтапных результатов;

- использование исследовательских методов, предусматривающих определенную последовательность действий, таких как определение проблемы и вытекающих из нее задач исследования; выдвижение гипотезы их решения; обсуждение методов исследования и способов формирования конечных результатов; сбор, систематизация, анализ полученных результатов; подведение итогов, оформление результатов, презентация; выводы и выдвижение новых проблем исследования [3].

Эти требования в полной мере реализуются в работе с учащимися третьего и четвертого годов обучения. На первых же этапах постепенное и последовательное приобщение учащихся к проектной деятельности связано с выполнением ими тщательно подобранных заданий, направленных на освоение определенного набора знаний, формирование и развитие у них отдельных умений и навыков.

Так, при введении в проектную деятельность, мы различаем **задания проектного типа** [5] и **мини-проекты**, среди которых выделяем тематические – привязанные к текущим темам курса, и итоговые, требующие интегрированных предметных знаний и определенных навыков ведения проектной деятельности.

**Задания проектного типа** соответствуют отдельным темам программы, предполагают определенный алгоритм и инструментарий их выполнения, а самостоятельность учащихся проявляется в работе над его содержанием; это творческие задания при работе с текстовой, графической информацией, связанные с сочинениями, рисунками, открытками, анимационными фрагментами на заданную тему.

**Мини-проекты** тоже достаточно жестко привязаны к темам курса, рассчитаны на два-три занятия, обязательная часть задания в вопросах постановки задачи и способа реализации определяется преподавателем. Признаки проектной деятельности нарастают от одного мини-проекта к другому и максимально проявляются в итоговых работах, когда цели и задачи своей деятельности ученики уже определяют абсолютно самостоятельно, пытаются осознать и обосновать практическую или познавательную значимость своей работы, сами разрабатывают алгоритм выполнения работы и презентацию результата. В итоговых работах ученики сами определяют для себя, какое известное им программное обеспечение они будут использовать для тех или иных целей – например, для оформления или презентации работы. Общая рекомендация преподавателя – в качестве основ-

ной среды использовать ЛогоМиры или Скретч, а также графические и текстовые среды, соответствующие темам годового учебного плана. Работа преподавателя при работе ученика над итоговым мини-проектом сводится к минимальным консультациям, связанным с самостоятельным освоением проектантами новых предметных областей, к контролю сроков выполнения работы и организации мероприятий по презентации результатов. Длительность работы учеников над итоговыми мини-проектами индивидуальна: для первого года обучения в среднем – три недели, для второго года средние сроки выполнения работы – один-два месяца, ученики третьего и четвертого годов обучения работают над своими учебными проектами с разной степенью интенсивности в целом в течение всего учебного года. Проектная деятельность предполагает работу учеников на занятиях, которая определяется учебно-тематическими планами, а также и вне учебного класса.

Первые задания проектного типа ученики выполняют, когда осваивают начальные приемы текстового и графического редактирования; это первая половина первого учебного года. Обычно тематическая выставка детских графических работ приурочивается к Новогодним и Рождественским каникулам.

Работа над первыми мини-проектами связана с изучением языковой среды ЛогоМиры. Раннее использование проектных методик в учебном процессе обусловлено возрастными особенностями младших школьников, связанными с тем, что они еще полны энтузиазма все делать самостоятельно, без оглядки на авторитеты и какие-либо условности, легко вовлекаются в новые виды деятельности, испытывают потребность в активной мыслительной работе. Правильным, считает С. Пейперт, сторонник «естественного» и «синтонного» обучения, учить людей тому, что для них наиболее важно сейчас, чем они больше всего заняты. А «главным занятием для детей является учение, думанье, игра» [6]. Фактически, не выходя из привычного круга своих интересов, играя, дети придумывают игры для себя и других, напряженно думая над тем, как сделать, чтобы их игра получилась интересной, трудной, непохожей на то, что сделали другие. Дети, играя, думают и, обучаясь, играют, присваивая себе проблему обуславливающую мотив, иницилирующую деятельность, направленную на ее решение. Итак, первые детские мини-проекты – это игры, которые дети придумывают и создают сами, используя языковую среду ЛогоМиры.

Простой и естественный синтаксис языка, наглядность объектов и процессов позволяют работать с Лого всем, даже слабым ученикам. Кроме того, начиная знакомство с Черепашкой, основным исполнителем Лого, дети уже имеют опыт работы с разнообразными исполнителями «Роботландии», которые обладают заранее заданными свойствами и действуют в уже созданной среде. [7]. «Роботландия» очень комфортна для самого начала изучения основ информатики, так как, не требуя какой бы то ни было предварительной подготовки и сформированности алгоритмического мышления, закладывает основы грамотной работы с исполнителем и стимулирует заинтересованность детей в дальнейшем обучении. Ученики обычно легко и с удовольствием знакомятся с Черепашкой Лого. Мультимедийность среды и язык программирования, близкий к естественному языку, возможность самому моделировать образ исполнителя и его окружение, наделять его разнообразными свойствами, «учить» действовать в разных ситуациях в полной мере дают ту среду, где ребенок, создавая свои «микроміры», органично и естественно постигает основы информатики, развивает свои интеллектуальные, исследовательские, творческие способности.

Первые самостоятельные детские работы, мини-проекты, рассчитаны на одно-два двухчасовых занятия – это очень простые игры, которые создают дети: «Лабиринты», «Тир», «Гонки». Концепцию игры и базовое ее представление дает преподаватель, понимая, какой уровень предметных знаний и навыков ученики должны подтвердить, работая над мини-проектом. Ученики конкретизируют задачу, уточняют ее формулировку, при этом включается их личностная мотивация и творческая активность. Так, каждая детская работа содержит обязательную часть, с которой ученик должен самостоятельно справиться и тем самым показать степень сформированности своих предметных знаний и навыков, и творческую часть, где он в рамках заданной концепции игры полностью свободен. От одного проекта к другому, с расширением кругозора учеников в предметной области и развитием их навыков проектной деятельности, неуклонно уменьшается обязательная часть проекта и увеличивается творческая. В мини-проекте «Лабиринт» творческая часть пока еще минимальна, она сводится к тому, что дети сами с помощью встроенного графического редактора моделируют игровое поле в соответствии с уточненными ими сюжетами игр, будет ли это «лабиринт городских улиц», «лабиринт тропинок в лесу»,

«лабиринт водных каналов» или какой-то иной лабиринт. Ученики, определяя рисунок лабиринта, продумывают состав возможных препятствий, разрабатывают способы их преодоления, придумывают возможные реакции исполнителя, корректируют скорость его движения, определяют объем игры.

Концепция игры «тир» тоже дает возможности для проявления богатого детского воображения. Только для отдельных детей «тир» – это традиционная мишень и стрела. Обычно дети предлагают самые разнообразные сюжеты для реализации этой идеи: «воздушный шарик Винни-Пуха», «игра в съедобное-несъедобное», «диспетчерская задача – на какой московский аэропорт должен приземлиться самолет», «выбор правильного решения из предложенных, выбор нужного объекта для того, чтобы собрать что-то целое» и др.

**Самостоятельность** – один из важнейших признаков проектной деятельности, которая при работе над учебными мини-проектами обеспечивается

- предельной ясностью задания и абсолютным принятием ребенком предложения – сделать самому игру. Ребенок остается в привычной для него обстановке игры, там, где он лучше взрослого знает, что и как надо делать, чтобы было интересно;

- формулированием задачи преподавателем без излишней конкретизации, только в общем виде, как идеи;

- возможностями компьютерной среды и ее адекватностью детскому восприятию;

- сформированностью у ученика нужных для работы знаний, умений, навыков и его готовностью получать новые знания в ходе работы над мини-проектом;

- включением в деятельность через личностную мотивацию, которая обеспечивается возрастными психологическими особенностями детей, духом коллективизма и здорового соперничества в группе, заинтересованностью и умением преподавателя создать соответствующие условия для деятельности каждого ребенка в группе. Под деятельностью ребенка над его мини-проектом понимается его мыслительная деятельность, практическая работа в среде Лого, поисковая, презентационная и коммуникативная деятельность.

Первые мини-проекты «Лабиринт» (четыре учебных часа, с предусмотренными санитарными нормами, перерывами и бескомпьютерной частью занятий), «Тир» (два-три учебных часа) выполня-

ются на одном и том же предметном поле и дают ученикам возможность очень быстро освоиться с учебной средой и получить знания и умения по работе с исполнителем.

В ходе работы над этими двумя мини-проектами ученики

- закрепляют понятие «Исполнитель» и его свойства; осваивают командный способ управления исполнителем «Черепашка»;

- осваивают необходимый набор команд из СКИ Лого, связанных с движением исполнителя, сменой форм, выдачей сообщений; изучают семантику и могут правильно использовать, соблюдая синтаксис, около десяти команд языка Лого;

- полностью осваивают простейший встроенный графический редактор Лого, демонстрируют навыки графического редактирования;

- уверенно работают с листом форм, умеют копировать, редактировать готовые формы среды Лого, а также создавать свои формы;

- осваивают работу с объектами Лого, такими как «Кнопка», «Текстовое окно»; демонстрируют элементарные навыки текстового редактирования;

- осваивают понятия «интерфейс» и «навигация» по мини-проекту, используя два-четыре листа ЛогоМиров и организуя переход между ними тем или иным способом;

- умеют управлять реакциями исполнителя в зависимости от изменения цвета поля.

Работа над первыми мини-проектами содержит пропедевтику программного способа управления исполнителем – дети создают инструкции, состоящие из набора команд, а также понятия «цикл» через включение кнопок «один раз» и «много раз» при создании инструкции исполнителя.

Работа над следующим учебным мини-проектом «Гонки» (пять-шесть учебных часов) строится на тех же организационных принципах, что и предыдущие мини-проекты. Опираясь на знания и навыки, полученные при их создании, в результате работы над новым проектом дети

- осваивают управление двумя и более исполнителями;

- знакомятся с понятием случайного числа;

- приобретают навыки работы в координатной плоскости Лого;

- знакомятся с программным способом управления исполнителем.

Следующие игры-проекты, над которыми работают дети, – «Тематические тесты», «Пазлы». Теперь они выходят на новый уровень своих

предметных знаний. Программный способ управления исполнителем, предполагающий более общую деятельность, приходит на смену непосредственному управлению исполнителем. Кроме того, работая над этими мини-проектами, дети знакомятся с понятием структурирования записи алгоритма, осваивают технологию проектирования «сверху вниз», закрепляют свои навыки по работе с текстом, а также системой координат среды Лого. При этом совершенствуется их поисковая, исследовательская деятельность, связанная с подбором фактического и графического материала по теме мини-проекта.

В конце первого учебного года дети готовят итоговую работу. Это следующий шаг на пути к их будущему самостоятельному учебному проекту. Роль учителя здесь минимальна и сводится к ненавязчивому контролю и рекомендациям, организации презентационных мероприятий. Теперь ученики не ограничены никакими условностями со стороны преподавателя, имеют свободу в выборе темы и могут использовать все свои знания среды и языка Лого, а также использовать свои навыки работы в известных им графических и текстовых средах, пользоваться справочным энциклопедическим материалом, ресурсами интернета. Свобода ограничивается лишь обязательной презентацией результата.

Уже со следующими проектами в четвертом-пятом классе естественным образом приходят новые темы, и это уже работы образовательной направленности. Дети с помощью исполнителя Лого средствами информатики хотят донести информацию, связанную с их любимыми школьными предметами или интересующими их темами других предметных областей. Но им еще трудно отказаться от элементов игры в своей работе, им хочется ввести в свой проект интерактивный фрагмент, тест, головоломку.

Последующая работа в среде Лого предполагает более глубокое изучение языка: работу с управляющими структурами, такими, как цикл, ветвление, рекурсия; вычисления в системе Лого, работу с переменными. Проекты учеников становятся более разнообразными, содержательными, учащиеся стараются максимально реализовать возможности языковой среды Лого. Интеграция метода проектов в учебный план второго года обучения предусматривает возвращение к двум темам: «тир», «пазлы», обогащая эти мини-проекты новыми возможностями, а также создание и презентацию итоговой работы, в которой признаки проектной деятельности детей обозначаются доста-

точно явно. Итоговая работа выполняется учащимися абсолютно самостоятельно, при этом они пытаются осмыслить и донести до окружающих ее значимость, обозначить круг проблемных вопросов, которых она касается. Даже если дети все еще создают игры или сборники игр, они уже пытаются анализировать и объяснять, для чего они это делают, на что их игры направлены: учат быть внимательными, развивают память, расширяют кругозор и тому подобное. Содержательная часть работы структурируется, при работе над итоговым мини-проектом детьми используются исследовательские методы, связанные со сбором, анализом информации, оформлением результата, его презентацией, с анализом результата и хода самой работы над мини-проектом.

Дальнейшее развитие проектной деятельности учащихся связано с более четкой разработкой учениками проблемы исследования, определением целей и задач проекта, использованием более разнообразных методов исследования и способов оформления конечного продукта, а также с развитием коллективных форм ведения проектной деятельности.

Работа, связанная с проблематизацией будущего проекта, определением его целей, задач, предварительным сбором информации, а также формированием групп по интересам учащихся для ведения совместной проектной работы начинается для учеников третьего и четвертого годов обучения в первые месяцы нового учебного года. Результаты такой своей работы они оформляют в виде презентаций и небольшого выступления, которые направлены на знакомство аудитории с кругом их интересов, их видением проблемных вопросов в выбранной области. Для публичного обсуждения этих вопросов организуется конкурс презентаций, который, кроме обозначенных целей, показывает уровень владения учениками технологией Power Point, а также дает им возможность публичного выступления и начальный опыт коммуникации с аудиторией. Методика осуществления учебного проекта, включая этапы работы над ним и обеспечение проекта, детально разработана Н. Ю. Пахомовой [3].

Третий и четвертый год обучения связан с работой в языковой среде Scratch. Объектно-ориентированная среда и язык Scratch дают новое развитие проектной деятельности. Теперь дети могут реализовать свои идеи, используя возможность организации значительно более мощных, по сравнению с Лого, технологий параллельных действий, когда в результате выполнения простых

команд может складываться сложная модель, в которой будет взаимодействовать множество объектов, наделенных различными свойствами. Язык Scratch, как и язык Лого, близок к естественному, поэтому доступен и привлекателен для детей, особенно, если это второй после Лого язык управления исполнителем, или если из курса робототехники им уже знакома среда программирования NXT-G [2]. Дети узнают уже известные им управляющие структуры: следование, ветвление, цикл, закрепляют понятие «списки данных». Им уже знакомо понятие переменной, и они легко осваиваются с этим в Scratch, тем более что эта среда обеспечивает большую наглядность. Работа в среде Лого и в большей степени в Scratch включает пропедевтику понятий объектно-ориентированного подхода в программировании: объект, его свойства и методы; классы, их иерархия в объектно-ориентированной модели; передача сообщения объекту как событие, изменяющее его поведение; параллелизм в обработке нескольких событий. Благодаря способности Scratch-объектов ко взаимодействию и соответствующему изменению поведения, возможности одновременной обработки событий, в Scratch возможно создание достаточно сложной модели на основе простых действий большого количества объектов.

Графическое представление команд, сборка программы «мышкой», возможность дублирования программного кода, быстрого встраивания его в систему управления другого исполнителя, а также создание жесткой системы «исполнитель и его набор управляющих программ», возможность моментального импорта ее в другую часть проекта, в другой файл дает подготовленному ученику технологичный способ реализации своих проектных идей.

Scratch – это мультимедийная система. Большая часть операторов языка направлена на работу с графикой и звуком, создание анимационных и видеоэффектов, и это обеспечивает богатые возможности для интересного, более «живого» и разнообразного оформления проектов, для создания проекта в виде сложной мультимедийной модели динамичного взаимодействия многих исполнителей. Scratch выводит учеников на другой уровень проектной работы, давая им возможность создавать довольно большие индивидуальные и коллективные мультимедийные работы, максимально реализующие их замысел.

С точки зрения учеников, работа над проектом нацелена на изготовление некоего продукта. Внешний результат можно увидеть, осмыслить,

применить в реальной практической деятельности. Критериально-ориентированный подход используется в оценивании проектных работ учащихся. Для заданий каждого уровня разрабатывается определенная система критериев оценки преподавателем или организаторами внешних конкурсов и научно-практических конференций учащихся. Оценивание происходит в процессе представления, презентации мини-проекта или проекта, его обсуждения. За семь лет использования проектных технологий накопилась коллекция учебных мини-проектов и учебных итоговых работ по каждому году обучения, которая увеличивается год от года. Лучшие работы учеников третьего и четвертого годов обучения участвуют во внешних конкурсах компьютерного творчества, где в случае успешного выступления награждаются грамотами, дипломами, подарками.

С точки зрения учителя, учебный проект – это особая форма обобщения и повторения предметных знаний и умений, формирования личностных качеств учащихся и прекрасная возможность достижения ими метапредметных образовательных результатов. Работа над проектом, нацеливая ученика на результат, создает условия для формирования и развития внутренней мотивации учащихся к более качественному овладению общей компьютерной грамотностью, навыками работы с информацией; к повышению его мыслительной активности; совершенствованию речевого развития, коммуникабельности и способности к коллективному взаимодействию; развитию индивидуальных особенностей, самостоятельности и потребности в самореализации.

### **Заключение**

Проектный метод – одна из личностно-ориентированных технологий, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания.

Включение проектных методик в учебно-воспитательный процесс, использование проектного метода не вместо традиционного предметного обучения, а вместе с ним поддерживает концепцию формирования операционного стиля мышления у младших школьников, функционального, деятельностного обучения, формирования исследовательских навыков и активного творчества, идею гуманитаризации начального информатического образования.

Представляется закономерным, что в условиях учреждения дополнительного образования детей, где возможен гибкий подход к распределению

учебного времени и допустимо формирование небольших учебных групп, использование метода проектов в раннем обучении информатике обоснованно и эффективно. Возможность постепенного вовлечения младших школьников в проектную деятельность способствует созданию такой образовательной среды, где есть условия для их самоопределения и самореализации, творческого роста и социального становления.

#### Библиографический список

1. Андреев, Д. В. Построение задач по инженерной механике для курса робототехники на базе технологий Lego. [Текст] / Д. В. Андреев // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – № 4. – Том III (Естественные науки). – С. 19–27.
2. Андреев, Д. В., Изосимова, Л. М. Аппаратное программное обеспечение курса робототехники на основе технологий Lego [Текст] / Д. В. Андреев, Л. М. Изосимова // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – № 1. – Том III (Естественные науки). – С. 51–60.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]: учебное пособие для студентов педагогических вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров / Е. С. Полат и др.; под редакцией Е. С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.
4. Основы общей теории и методики обучения информатике [Текст]: учебное пособие / под ред. А. А. Кузнецова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 207 с.
5. Пахомова, Н. Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении [Текст]: пособие для учителей и студентов педагогических вузов / Н. Ю. Пахомова. – М.: АРКТИ, 2009.
6. Пейперт, С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи [Текст] / С. Пейперт. – М.: Педагогика, 1989.
7. Первин, Ю. А. Методика раннего обучения информатике [Текст]: методическое пособие / Ю. А. Первин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
8. Сергеев, И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся [Текст]: практическое пособие для работников образовательных учреждений / И. С. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2010.

9. Чарыкова, С. В. Формирование ключевых компетенций у учащихся старшей школы в условиях проектного обучения информатике и ИКТ [Текст]: автореферат / С. В. Чарыкова. – Челябинск, 2012.

#### Bibliograficheskij spisok

1. Andreev, D. V. Postroenie zadach po inzhenernoj mehanike dlja kursa robototehniki na baze tehnologij Lego. [Tekst] / D. V. Andreev // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2012. – № 4. – Tom III (Estestvennye nauki). – S. 19–27.
2. Andreev, D. V., Izosimova, L. M. Apparatnoe programmnoe obespechenie kursa robototehniki na osnove tehnologij Lego [Tekst] / D. V. Andreev, L. M. Izosimova // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2013. – № 1. – Tom III (Estestvennye nauki). – S. 51–60.
3. Novye pedagogicheskie i informacionnye tehnologii v sisteme obrazovanija [Tekst]: uchebnoe posobie dlja studentov pedagogicheskikh vuzov i sistemy povyshenija kvalifikacii pedagogicheskikh kadrov / E. S. Polat i dr.; pod redakciej E. S. Polat. – M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2002.
4. Osnovy obshhej teorii i metodiki obuchenija informatike [Tekst]: uchebnoe posobie / pod red. A. A. Kuznecova. – M.: BINOM. Laboratorija znanij, 2010. – 207 s.
5. Pahomova, N. Ju. Metod uchebnogo proekta v obrazovatel'nom uchrezhdenii [Tekst]: posobie dlja uchitelej i studentov pedagogicheskikh vuzov / N. Ju. Pahomova. – M.: ARKTI, 2009.
6. Pejper, S. Perevorot v soznanii: deti, komp'jutery i plodotvornye idei [Tekst] / S. Pejper. – M.: Pedagogika, 1989.
7. Pervin, Ju. A. Metodika rannego obuchenija informatike [Tekst]: metodicheskoe posobie / Ju. A. Pervin. – M.: BINOM. Laboratorija znanij, 2008.
8. Sergeev, I. S. Kak organizovat' proektnuju dejatel'nost' uchashhihsja [Tekst]: prakticheskoe posobie dlja rabotnikov obrazovatel'nyh uchrezhdenij / I. S. Sergeev. – M.: ARKTI, 2010.
9. Charykova, S. V. Formirovanie kljuchevyh kompetencij u uchashhihsja starshej shkoly v uslovijah proektnogo obuchenija informatike i IKT [Tekst]: avtoreferat / S. V. Charykova. – Cheljabinsk, 2012.

<sup>1</sup> <http://mon.gov.ru/pro/pnpn/>. – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации