

<https://www.doi.org/10.33910/1992-6464-2022-203-63-72>

А. В. Овчаров, Ф. М. Бетеньков, А. С. Грязнов

ПОДГОТОВКА БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ К РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ОБРАЗОВАНИЕ»

В статье представлены результаты подготовки будущего учителя технологии к реализации Национального проекта «Образование» в Алтайском государственном педагогическом университете. Начиная с 2010 г., учебный план по профилю «технология», реализуемый кафедрой «Технологических дисциплин», ориентирован на формирование компонент профессиональных компетенций будущего учителя технологии, которые позволят ему использовать в профессиональной деятельности технические устройства, работа которых основана на ЧПУ, что соответствует требованиям Национального проекта «Образование».

Ключевые слова: Национальный проект «Образование», школьный курс «Технология», подготовка будущего учителя технологии

A. Ovcharov, F. Betenkov, A. Gryaznov

IMPLEMENTATION OF THE RUSSIAN NATIONAL PROJECT “EDUCATION”: TRAINING TEACHERS OF HANDICRAFT

The article reports the results of training teachers of handicraft as part of the implementation of the Russian national project “Education”. The training programme was developed at Altai State Pedagogical University. Since 2010, the curriculum for the profile “Handicraft” implemented by Crafts Department has been focusing on the development of professional competencies in future teachers of handicraft. These competences include technical skills of working with CNC-based machines, which meets the requirements of the national project “Education”.

Keywords: Russia’s national project “Education”, school course “Handicraft”, training teachers of handicraft

На современном этапе развития нашего государства одним из немногих направлений, которое не отрицается никем, независимо от политических или каких-либо иных взглядов, является необходимость технологического прорыва. Именно это направление поставлено президентом в число ключевых национальных целей и приоритетов, основанных на искусственном интеллекте, робототехнике, биоинженерии, нейронауке, аддитивных технологиях.

Актуальность обозначенных президентом приоритетов развития нашего государства обусловлена тем, что ведущие в экономиче-

ском развитии страны давно и уверенно движутся в этом направлении и, чтобы не остаться на обочине прогресса, от страны требуются колоссальные усилия. Столь сложные и масштабные задачи нельзя решить, двигаясь уже проторенными дорогами. Нужны принципиально новые идеи, которые обозначены в программе «Цифровая экономика Российской Федерации», принятой правительством РФ в 2017 г. в целях реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203.

В программе приводятся результаты исследования, представленные в докладе «Глобальные информационные технологии» за 2016 г., где говорится: «Российская Федерация занимает 41-е место по готовности к цифровой экономике со значительным отставанием от десятки лидирующих стран, таких, как Сингапур, Финляндия, Швеция, Норвегия, Соединенные Штаты Америки, Нидерланды, Швейцария, Великобритания, Люксембург и Япония». В этой связи одним из базовых направлений развития цифровой экономики в России становятся кадры и образование. В рамках реализации, в соответствии с программой, планируется: «количество выпускников образовательных организаций высшего образования по направлениям подготовки, связанным с информационно-телекоммуникационными технологиями, 120 тыс. человек в год; количество выпускников высшего и среднего профессионального образования, обладающих компетенциями в области информационных технологий на среднемировом уровне, — 800 тыс. человек в год; доля населения, обладающего цифровыми навыками, — 40%». Т. е., запросы общества к системе образования таковы, что выпускники всех образовательных учреждений должны быть готовы к существованию в условиях цифровой экономики. В педагогике такой процесс называют процессом социализации — процесс усвоения индивидом образцов поведения, психологических установок, социальных норм и ценностей, знаний, навыков, позволяющих ему успешно функционировать в обществе. Выделяется несколько этапов социализации личности в жизненном цикле человека. Одним из главных этапов является общая подготовка индивида к предстоящей ему в дальнейшем жизнедеятельности в образовательных институтах и получение формального и неформального образования. Подлинное формирование интеллекта, то есть приобщение индивида к миру научных систематизированных знаний, начинается в школе. Уровень и качество образования,

как целенаправленного и систематического получения новых знаний, выступает важнейшим фактором формирования индивидуального интеллекта.

В этой связи, в «паспорте национального проекта “ОБРАЗОВАНИЕ” в качестве основного целевого показателя обозначено: “...вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования”», а школьному курсу «Технология» отводится одна из ведущих ролей [6].

С этой точки зрения интересным может являться анализ систем образования стран мира, имеющих высокие показатели по результатам их исследования, прежде всего результаты международных исследований PISA, которые ориентированы на выявление подготовки учащихся к жизни в соответствии с запросами общества.

Во многом успех развитых стран в выше указанных исследованиях определяется ролью школьной программы, ориентированной на формирование технологической грамотности выпускников. При существовании различий успешных систем образования в разных государствах общим является то, что программы строятся таким образом, что знания, полученные учащимся, скажем, на уроке физики или химии, или каком-либо другом уроке, используются в практической деятельности. Например, в работе М. В. Баржановой описаны методики обучения в школах Сингапура, в частности, методика формирования экспериментальных умений учащихся при обучении физике [1]. Обучение физике построено таким образом, что теоретические знания осваиваются в силу необходимости для реализации практической деятельности. В российской школе такой связи пока не выстроено, хотя урок технологии по логике построения образовательной программы общеобразовательной школы должен выполнять такую роль. Начавшиеся реформы в конце 90-х гг. российской системы образования были ориентированы на британско-американскую модель в силу многих причин. Например, принципиальное

отличие демографической ситуации от стран Юго-Восточной Азии, где в одном классе может быть до 60 детей, а у нас это считается отрицательным фактором. На законодательном уровне принято решение, на основании которого максимальное количество детей в классе не может быть более 25 человек. Но в странах Юго-Восточной Азии эта вынужденная и, казалось бы, неблагоприятная ситуация обращена в положительный методический подход [1]. В странах Юго-Восточной Азии система обучения, в нашем представлении, буквально «потогонная», дети, а затем и взрослые не учатся, только когда спят. Зачастую учебный день начинается с 5 часов утра и заканчивается в момент, когда человек засыпает. При этом телесные наказания ушли в прошлое, однако всевозможное психологическое давление широко используется. В этой ситуации говорить о развитии творческого потенциала ребенка вряд ли уместно, но то, что система образования работает на его будущее, — очевидно [4].

Среди стран, лидирующих по результатам исследования систем образования, есть такие, где модель образования выстроена во многом противоположно. Например, система образования Финляндии выглядит как антипод относительно стран Юго-Восточной Азии по отношению к ребенку, но результаты столь же внушительны [8].

При столь, казалось бы, принципиальных различиях, в этих системах образования есть общее. В том и другом случаях обучение нацелено на подготовку граждан к жизнедеятельности в условиях запросов современного общества.

Осознавая это, наше правительство взяло курс на изменение этой ситуации. Прежде всего в системе образования. Переход от *знаниевой* парадигмы к компетентностному подходу в системе высшего образования и деятельностному подходу в общеобразовательной системе. Об этом можно судить по содержанию правительственных документов последних лет, таких как: «Стратегия

научно-технологического развития Российской Федерации», «О реализации Национальной технологической инициативы» и «Цифровая экономика Российской Федерации». По своей сути эти документы есть звенья одной цепи, ориентированные на создание условий к технологическому прорыву. Для тех, кто следил за вышеперечисленными правительственными документами и анализировал информацию, появление документа «Национальный проект “Образование”» и его содержание (в частности, в проекте «Современная школа» одной из основных задач является обновление содержания и совершенствование методов обучения предметной области «Технология») явилось закономерным этапом модернизации системы образования в России.

Очевидно, что технологический прорыв возможен тогда, когда фундаментом развития общества будет являться цифровая экономика. В этой связи, в рамках федерального проекта «Современная школа», входящего в национальный проект «Образование», предполагается оснащение системы школьного образования цифровым оборудованием, что позволит создать соответствующую образовательную среду.

В методических рекомендациях Министерства просвещения по созданию «мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях», в том числе, рекомендации к обновлению материально-технической базы, приводится примерный перечень оборудования в рамках создания образовательных центров цифрового и гуманитарного профилей — «Точки роста», где все оборудование цифровое [9].

Однако как показали результаты проведенной межрегиональной конференции по проблемам развития технологического образования, которая проходила в ноябре 2019 г. в Алтайском государственном педагогическом университете, для многих учителей

технологии и работников системы образования этот факт явился неожиданным, и в этой ситуации возникло противоречие, обусловленное тем, что с одной стороны, есть запрос общества к системе образования на подготовку граждан к жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, а с другой стороны, центральная фигура в системе образования — учитель — не в полной мере готов к решению такой задачи.

Очевидно, что системе педагогического образования отводится основная роль. Учитель, способный подготовить будущего гражданина к условиям жизнедеятельности в условиях цифровой экономики, является фундаментом построения такой экономики. В частности, учитель технологии, использующий в профессиональной деятельности электронную образовательную среду, современное цифровое оборудование, будет способен формировать компетенции у выпускников школы, которые будут необходимы для подготовки к условиям жизнедеятельности в условиях цифровой экономики.

Кроме обозначенных выше противоречий, существует проблема с реализацией федерального проекта «Современная школа». Что касается цифрового оборудования в создаваемых в общеобразовательных школах «Точках роста», то нет сомнений в его поставке, но сегодня нет образовательных программ и учебно-методической поддержки для реализации учебного процесса с этим оборудованием. А реализация проекта начата с 1 сентября 2019 г. Что касается регламента реализации технологического образования на всех уровнях, то это расписано в нормативном документе «Концепция преподавания учебного предмета «Технология»» [5]. А 18 февраля 2020 г. утвержден план мероприятий по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации [7]. Необходимо отметить тот факт, что регионы РФ сильно отличаются по многим параметрам, характеризующим систему образования. Например, количество

малокомплектных школ в Алтайском крае и Московском регионе или Санкт-Петербурге отличается существенно. Это означает, что нормативное обеспечение этих школ так же существенно отличается. Малокомплектная школа в Алтайском крае не может позволить многое из того, что доступно для школ Москвы и Санкт-Петербурга. В этой связи, на региональный педагогический вуз возлагается ряд задач, не свойственных для столичного вуза. Например, для того чтобы учителю малокомплектной школы работать на ставку, недостаточно быть специалистом в двух смежных предметных областях (что позволяет подготовка в вузе по программе сдвоенного бакалавриата), необходимо осваивать другие предметные области, в которых он не является специалистом в соответствии с полученным дипломом. Получив дополнительное образование, учитель является преподавателем нескольких дисциплин одновременно в школе. В условиях модернизации системы образования, когда образовательная среда строится на основе цифрового оборудования, ему необходимо повышать квалификацию в разных предметных областях в ситуации, когда он является единственным учителем в школе по конкретной предметной области. Отъезд его в региональный центр на курсы повышения квалификации часто невозможен. В этой ситуации педагогический вуз должен решать эти проблемы нестандартными методами. Особенно это характерно для предметной области «Технология», где, в соответствии с вышеуказанными нормативными документами, наиболее кардинально меняются подходы к используемому оборудованию и соответственно к методике преподавания дисциплины.

Так, например, в декабре 2020 г. для новой школы города Барнаула был подписан контракт на поставку оборудования для занятий по робототехнике в кабинет технологии. В перечне оборудования закупается: роботы VEX, поле и элементы для соревнований к ним, инженерная лаборатория Fable,

комплект оборудования для обучения виртуальной реальности.

Следует отметить, что подобное оборудование существует на базе центра дополнительного образования «КВАНТОРИУМ 22». В связи с этим можно усомниться в скорой интеграции этого оборудования в основной учебный процесс. Поскольку финансирование преподавательской деятельности центров, а также подходы к обучению в центре и в школе существенно отличаются. Ввиду того, что в других школах региона отсутствует робототехника VEX, то под сомнение ставится вопрос о соревновательной деятельности, так как большинство школ ориентированы на LEGO, более методически обеспеченных, но даже эти конструкторы есть далеко не в каждой школе.

Из перечня данного оборудования следует выделить инженерную лабораторию Fable, которая представляет собой конструктор с возможностью создания моделей промышленных манипуляторов, что актуально для образовательной области «Технология». В этой ситуации становятся очевидными отличия в содержании обучения будущих учителей технологии и учителей физики и математики, при подготовке которых в учебных планах содержится дисциплина «Робототехника».

В отличие от примерного перечня оборудования, в закупке для выше указанной школы отсутствует 3D-принтер, реализующий частный случай станка с ЧПУ. На наш взгляд, оборудование с ЧПУ должно быть в каждой школе и являться универсальным. Анализируя список рекомендуемого оборудования для поставок в школы России, в рамках проекта «Образование», мы бы рекомендовали для мастерских станки D-серии немецкого производителя STEPCRAFT [12]. Станки представляют собой универсальную станину, реализующую трехкоординатное перемещение рабочего органа станка, в качестве которого может быть реализована одна из оснасток: фрезерный шпиндель, лазерный модуль, экструдер для 3d-печати, леска для резки

пенопласта, нож для раскройки листовых материалов, выжигатель, ручка для рисования.

Приятно осознавать, что АлтГПУ готов к работе в рамках требований Национального проекта «Образование» в части задач совершенствования методов обучения предметной области «Технология». В нашем вузе в 2010 г. было принято решение об изменении содержания программы подготовки будущего учителя технологии в части технологических практикумов и курсов по выбору студента. В содержание курсов подготовки будущего учителя технологии вводились элементы основ программирования станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и простейших систем автоматизированного проектирования (САПР).

В курсе «История науки и техники» подготовки будущего учителя технологии последовательно рассматривается процесс возникновения числового программного управления, начиная с создания ткацкого станка Жаккарда в 1804 г., поставившего эту технологию на поток. Далее рассматривается числовое управление прототипов и затем ЭВМ, а также использование этой технологии в работе других видов станков промышленного назначения [10]. В курсе «История науки и техники» особое внимание уделяется тому, что в 60-х гг. прошлого века была поставлена задача стандартизации управляющего кода станочного оборудования с ЧПУ, которая закончилась разработкой ГОСТа 20999-83 и международным стандартом ISO 6983-1:1982, фактически неизменного до настоящего времени. Спецификация стандарта ISO позволяет очень гибко управлять технологическим процессом и несет в себе большой функционал, который на практике в большинстве случаев не реализуется, поскольку требует от разработчика определенных знаний и навыков в составлении управляющей программы в так называемых GM-кодах. С дидактической точки зрения изучение GM-кодов весьма актуально и формирует широкий спектр компетенций,

позволяющих понять связи с историей развития станочного оборудования и формировать практические навыки, полезные для повышения эффективности работы управляющей программы. Поэтому изучение GМ-кодов в стандарте ISO является одним из направлений подготовки будущего учителя технологии в образовательных программах АлтГПУ.

С другой стороны, реализация сложных систем в производстве требует использования «Систем автоматизированного проектирования» (САПР) — специализированного программного обеспечения, реализующего системный и поэтапный процесс создания управляющей программы и сопутствующей технологической документации. Более строгие этапы управления выделены в зарубежных САПР, реализующие подход CAD/CAM/CAE. CAD (Computer Aided Design) — программное обеспечение для подготовки чертежно-графической информации, CAM (Computer Aided Manufacture) — модуль производство, программное обеспечение для подготовки контуров изображения к обработке на конкретном станке конкретным инструментом. Здесь конечным результатом работы является постпроцессор, который генерирует GМ-код для конкретной модели станка. CAE (Computer Aided Engineering) — система инженерного анализа для разработки и изучения механической модели, приближенной к реальности.

Подготовка будущего учителя технологии в рамках нашего учебного плана предполагает готовность применять на практике элементы САПР. При этом при обучении школьника не нужно ставить сверхзадач по изучению всех возможностей какой-либо САПР. Наша позиция заключается в формировании основных универсальных понятий о принципах, задачах и технологических требованиях, предъявляемых к САПР, что можно эффективно продемонстрировать ученику на совсем простых системах. То есть формировать те компетенции, которые бы обеспечили его мировоззренческий уровень

для того, чтобы потом быстро ориентироваться во множестве существующих аналоговичных систем.

В последние годы на кафедре ведутся исследования, связанные с решением задачи подготовки будущего учителя технологии, готового работать в классе, где нет деления учащихся по гендерному признаку. Оборудование с ЧПУ позволяет работать в классе, не деля учащихся на девочек и мальчиков в отдельные группы. В 2020 г. защищена дипломная работа по этой тематике, выполненная на примере нескольких тем с использованием станков с ЧПУ.

Наши выпускники последних лет являются активными руководителями различных проектов учащихся общеобразовательных школ по использованию цифрового оборудования в регионе. В прошедшем учебном году выпускник 2015 г. профиля «Технология», который в своей профессиональной деятельности использует навыки изготовления и работы с оборудованием на основе ЧПУ, стал победителем регионального конкурса «Учитель года».

На протяжении последних пятнадцати лет на кафедре широко используются в учебном процессе технологии дистанционного обучения, в первую очередь для студентов заочного отделения. В результате чего был создан «Сайт программированного обучения», как универсальный инструмент, в частности, позволяющий осуществлять электронное сопровождение различных мероприятий и конкурсов [3; 13]. Так, например, в 2018 г. была успешно проведена I Всероссийская студенческая олимпиада «Технология» среди педагогических вузов сибирского региона.

Для модернизации содержания технологического образования в 2010 г. в системе «Сайта программированного контроля» были созданы две обучающие программы:

- 1) Изучение основ программирования станков с ЧПУ,
- 2) Разработка управляющей программы с использованием простейшей САПР.

Это позволило готовить будущих учителей с навыками составления управляющих программ с помощью САПР и по ГОСТ.

В перспективе перехода «Сайта программированного обучения» в свободно распространяемое программное обеспечение существует возможность создания портала единых информационных образовательных ресурсов, созданных в данной программе, которые могут служить учебно-методическим сопровождением по использованию оборудования, поставляемого в школы в рамках реализации национального проекта «Образование». Такой подход даст возможность для школьного образования в использовании оболочки и готовых обучающих программ, а также для эффективного обмена опытом в виде размещения собственных ресурсов.

Обзор некоторых возможностей «Сайта программированного обучения» с элементами разработки линейной обучающей программы опубликован в обучающем видеоролике [2].

В 2019 г. работа, осуществляемая кафедрой технологических дисциплин в области разработки программно-аппаратного комплекса «Цифровая лаборатория с открытым исходным кодом», заняла второе место в конкурсе губернатора Алтайского края «Лучшие проекты информатизации на Алтае» в номинации «Лучший проект в области обучения» (первое место никто не получил).

Цифровая лаборатория с открытым исходным кодом (OSDLab) представляет собой программно-аппаратный комплекс. Аппаратная часть построена на открытой платформе Arduino, представляющей собой универсальный и недорогой цифровой конструктор, программируемый в среде с аналогичным названием на языке структурного строго типизированного программирования — C++. OSDLab реализует конструктор более высокого уровня, не требующий программирования, а лишь настройки и наладки прибора. Любой прибор OSDLab можно получить путем последовательного стыкования модулей через стандартные разъемы.

Так, например, состыковав главный модуль с Arduino и три модуля драйверов шаговых двигателей, можно получить систему управления для промышленного или самодельного станка с ЧПУ.

Использование цифровых лабораторий в учебном процессе обусловлено необходимостью быстрой реализации измерительной или управляющей системы, для ручной сборки, с последующим программированием которой на школьном уроке времени нет. Несмотря на большое количество существующих на рынке цифровых лабораторий, большинство из них представляют собой измерительные системы. В связи с этим «Цифровая лаборатория с открытым исходным кодом» обладает следующими преимуществами:

- построена на открытой и недорогой платформе Arduino;
- может реализовать управляющие и автоматизированные системы;
- свободное, открытое и кроссплатформенное программное обеспечение дает возможность реализовать неограниченные образовательные возможности.

В соответствии с вышесказанным, в настоящее время в АлтГПУ получает развитие направление образовательной и промышленной робототехники, которое успешно встраивается в образовательную программу подготовки будущего учителя технологии. Все разработки в области модернизации содержания предметной области «Технология» в настоящее время объединены общим проектом под названием «Школьный технопарк» [11]. В 2021 г. этот проект был представлен на конкурс губернатора Алтайского края «Лучшие проекты информатизации на Алтае» в номинации «Лучший проект в области обучения» и занял второе место.

В методических рекомендациях Министерства просвещения утверждается, что целью создания центров является обеспечение условий для внедрения на уровне общего образования новых методов обучения, а также обновления содержания и совершенствования методов обучения предметной

области «Технология» [9]. Поэтому можно предположить, что такие центры, как «Точки роста», будут создавать необходимые условия для реализации образовательных программ по технологии, осуществляемых АлтГПУ. Без привлечения к этому процессу ведущих педагогических вузов процесс выглядит весьма противоречивым. Предлагаемый нами проект «Школьный технопарк: школа — технология — наука» рассчитан на поставку комплектов современного оборудования на базе Arduino, что отличает его низкой себестоимостью и включает:

- 1) станину станка с ЧПУ;
- 2) комплект оснасток для станка с ЧПУ (здесь важной особенностью является то, что большинство оснасток можно использовать как для ручной работы, так и в качестве оснастки для станка с ЧПУ (мини-дрель, выжигатель, ударный гравёр, 3D-ручка));
- 3) комплект модулей Цифровой лаборатории с открытым исходным кодом;
- 4) конструктор мобильной образовательной и соревновательной робототехники;
- 5) кроссплатформенное программное обеспечение с открытым кодом: dotScore — программа для проведения физического эксперимента, d1CAM — модуль «Производство» в составе простейшей САПР для разработки управляющей программы для

станка с ЧПУ и управления им, а также прошивки различных устройств для Arduino;

- 6) цифровую образовательную среду в виде «Сайта программированного обучения» с комплектом обучающих видеоматериалов и обучающих программ;
- 7) набор моделей для 3D-печати.

Таким образом, в рамках Национального проекта «Образование» предусмотрен перечень оборудования, которое практически все цифровое. Многие из этого перечня в АлтГПУ используется при подготовке будущего учителя по профилю «Технология». А то оборудование, которого нет, не будет являться сложным в освоении, так как в основе действия этих станков и приборов лежит принцип ЧПУ, что для наших студентов не является новым. Это является особенностью регионального педагогического вуза, когда объективные обстоятельства не позволяют реализовать подготовку будущего учителя в соответствии с Концепцией преподавания предметной области «Технология» в силу невозможности создания рекомендуемой образовательной среды. Кадровый потенциал кафедры позволяет создать условия, при которых для наших выпускников, если они окажутся в ситуации цифровой образовательной среды, рекомендуемой нормативной базой, не потребуется дополнительное обучение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баржанова М. В., Доценко К. П. Лучшие мировые образовательные практики на основе передового опыта стран Юго-Восточной Азии: чудо или эффективные технологии // Наука и школа. 2017. № 3. С. 48–58.
2. Грязнов А. С. Разработка обучающей программы «Логические основы ПК» для школьного курса информатики на «Сайте программированного обучения» // YouTube. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/RjeBCSU1yqI> (дата обращения 25.12.2021).
3. Грязнов А. С., Коваленко А. А. Система для управления программированным контролем знаний студентов. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2013660176 от 28 октября 2013 г.
4. Ермакова П. Подъем в пять утра, наказания и патриотизм. Как учатся китайские дети // Зима. Zima Magazine, 14 сентября 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://zimamagazine.com/2018/09/kak-uchatsia-kitaiskie-deti/> (дата обращения 12.09.2021).

5. Концепция преподавания учебного предмета «Технология» // Министерство Просвещения Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea-8106c9a2aa> (дата обращения 12.09.2021).
6. Паспорт национального проекта «Образование» // Министерство просвещения Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://minobrnauki.gov.ru/files/NP_Obrazovanie.htm (дата обращения 12.09.2021).
7. Приказ Минпросвещения России № 52 от 18 февраля 2020 г. «Об утверждении плана мероприятий по реализации Концепции преподавания предметной области “Технология” в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2020–2024 годы, утвержденной на заседании Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации 24 декабря 2018 года». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/00001737e3eb943013c0e95113644904/> (дата обращения 12.09.2021).
8. Почему финское образование одно из лучших в мире? // LiveJournal, 26 марта 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://masterok.livejournal.com/3511048.html> (дата обращения 12.09.2021).
9. Распоряжение Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. № Р-20 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест, в том числе рекомендации к обновлению материально-технической базы, с целью реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах». [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/gasporjazhenie-minprosveshchenija-rossii-ot-01032019-n-r-20-ob-utverzhenii/> (дата обращения: 12.09.2021).
10. Ткацкий станок: прадедушка компьютеров // Популярная Механика, 8 декабря 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.popmech.ru/technologies/12195-tkatskiy-standok-pradedushka-kompyuterov-programma/#part3> (дата обращения 12.12.2021).
11. Школьный технопарк: школа — технология — наука. [Электронный ресурс]. URL: <http://osdlab.sf.net> (дата обращения 15.09.2021).
12. NC routers for Commercial Use, Hobby & Education // Stepcraft. [Online]. URL: <https://www.stepcraft-systems.com/en/products/d-series> (accessed 15.09.2021).
13. Site of Programed Larning Managment System // SourceForge. [Online]. URL: <http://sourceforge.net/p/splms> (accessed 15.09.2021).

REFERENCES

1. Barzhanova M. V., Dotsenko K. P. Luchshie mirovye obrazovatel'nye praktiki na osnove peredovogo opyta stran yugo-vostochnoj Azii: chudo ili effektivnye tekhnologii // Nauka i shkola. 2017. № 3. S. 48–58.
2. Gryaznov A. S. Razrabotka obuchayushchej programmy “Logicheskie osnovy PK” dlya shkol'nogo kursa informatiki na “Sajte programmirovannogo obucheniya” // YouTube. 2019. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://youtu.be/RjeBCSU1yqI> (data obrashcheniya 25.12.2021).
3. Gryaznov A. S., Kovalenko A. A. Sistema dlya upravleniya programmirovannym kontrolom znaniy studentov. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registratsii programm dlya EVM № 2013660176 ot 28 oktyabrya 2013 g.
4. Ermakova P. Pod'em v pyat' utra, nakazaniya i patriotizm. Kak uchatsya kitajskie deti // Zima. Zima Magazine, 14 sentyabrya 2018. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://zimamagazine.com/2018/09/kak-uchatsia-kitajskie-deti/> (data obrashcheniya 12.09.2021).
5. Kontseptsiya prepodavaniya uchebnogo predmeta “Tekhnologiya” // Ministerstvo Prosveshcheniya Rossijskoj Federatsii. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea-8106c9a2aa> (data obrashcheniya 12.09.2021).
6. Paspport natsional'nogo proekta “Obrazovanie” // Ministerstvo prosveshcheniya Rossijskoj Federatsii. [Elektronnyj resurs]. URL: https://minobrnauki.gov.ru/files/NP_Obrazovanie.htm (data obrashcheniya 12.09.2021).
7. Prikaz Minprosveshcheniya Rossii № 52 ot 18 fevralya 2020 g. “Ob utverzhenii plana meropriyatij po realizatsii Kontseptsii prepodavaniya predmetnoj oblasti “Tekhnologiya” v obrazovatel'nykh organizatsiyakh Rossijskoj Federatsii, realizuyushchikh osnovnye obshcheobrazovatel'nye programmy, na 2020–2024 goda, utverzhennoj na zasedanii Kollegii Ministerstva prosveshcheniya Rossijskoj Federatsii 24 dekabrya 2018 goda”. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/00001737e3eb943013c0e95113644904/> (data obrashcheniya 12.09.2021).
8. Pochemu finskoe obrazovanie jedno iz luchshikh v mire? // LiveJournal, 26 marta 2017. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://masterok.livejournal.com/3511048.html> (data obrashcheniya 12.09.2021).

9. Rasporyazhenie Minprosveshcheniya Rossii ot 1 marta 2019 g. № R-20 “Ob utverzhdenii metodicheskikh rekomendatsij po sozdaniyu mest, v tom chisle rekomendatsii k obnovleniyu material’no-tekhnicheskoy bazy, s tsel’yu realizatsii osnovnykh i dopolnitel’nykh obshcheobrazovatel’nykh programm tsifrovogo, estestvennonauchnogo, tekhnicheskogo i gumanitarnogo profilej v obshcheobrazovatel’nykh organizatsiyakh, raspolozhennykh v sel’skoj mestnosti i malykh gorodakh”. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-minprosveshchenija-rossii-ot-01032019-n-r-20-ob-utverzhdenii/> (data obrashcheniya 12.09.2021).

10. Tkatskij stanok: pradedushka komp’yuterov // Populyarnaya Mekhanika, 8 dekabrya 2021. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.popmech.ru/technologies/12195-tkatskiy-standok-pradedushka-kompyuterov-programma/#part3> (data obrashcheniya 12.12.2021).

11. Shkol’nyj tekhnopark: shkola — tekhnologiya — nauka. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://osdlab.sf.net> (data obrashcheniya: 15.09.2021).

12. NC routers for Commercial Use, Hobby & Education // Stepcraft. [Online]. URL: <https://www.stepcraft-systems.com/en/products/d-series> (accessed 15.09.2021).

13. Site of Programed Larning Managment System // SourceForge. [Online]. URL: <http://sourceforge.net/p/splms> (accessed 15.09.2021).