

Г.Н. Бровина,
*директор МБОУ «СОШ №1 г. Тосно с углубленным изучением отдельных
предметов»*
Н.Л. Грачева,
председатель комитета образования МО «Тосненский район»
В.Ф. Сакаряну,
*учитель технологии и черчения, региональный эксперт Ассоциации 3D в
образовании и программы Junior Skills*

Аддитивные технологии. Сущность, актуальность.

Преподавание в школе в рамках сетевого регионального инновационного проекта «Школа-технопарк».

Меры поддержки развития цифровой экономики в России будут совершенствоваться, это один из приоритетов страны
В.В. Путин

Наша школа вошла в сетевую систему на базе центра Кудрово как региональная инновационная площадка (РИП) по реализации регионального инновационного проекта «О становлении и развитии регионального Ресурсного центра развития образования Ленинградской области как «Школа-технопарк». Статус РИПа присвоен в январе 2017 года после прохождения заявочных материалов через Экспертный совет ЛО.



Тема нашей школы, как РИПа, в проекте «Школа-Технопарк»: «Совместная сетевая образовательная деятельность как условие развития научно-технического творчества и профориентации». В Ленинградской области было создано двенадцать таких школ-РИПов.

За полтора года деятельности развития проекта на материально-технической и интеллектуальной базе проекта успешно осваиваются 10 компетенций программы **Junior Skills**.

Junior Skills – это программа ранней профориентации и основной профессиональной подготовки школьников, которая является отличным новаторским решением следующих проблем, связанных с обучением будущих профессионалов:

- разрыв между потребностями рынка в кадрах и профессиональным выбором молодежи;
- консерватизм образования: дефицит практик будущего и прорывных технологий, использование методов прошлого.

Программа **Junior Skills** ставит перед собой следующие цели:

- получение школьниками знаний, необходимых для их будущей экономической активности;
- создание новых возможностей для профориентации и освоения школьниками современных и будущих профессиональных компетенций с опорой на передовой отечественный и международный опыт.

Сегодня очень актуальны задача внедрения изучения 3D технологий в основном образовательном процессе с целью воспитания талантливого молодого поколения российских инженеров.



Также важными задачами являются повышение качества инженерного образования в системе образования РФ; внедрение новых технологий в обучение: 3D-моделирование, 3D-сканирование, 3D-печать и объемное рисование; развитие сотрудничества между образовательными организациями и инновационными промышленными предприятиями по вопросам подготовки специалистов по аддитивным технологиям.

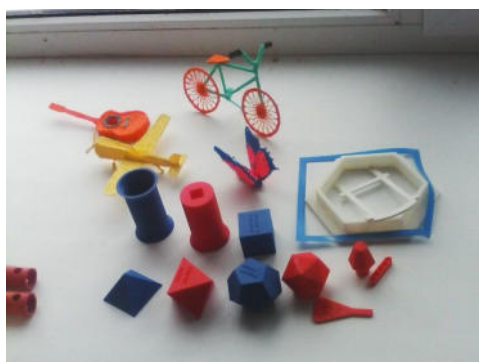
Освоение компетенций «Моделирование и прототипирование», «Инженерный дизайн», «Графический дизайн» в таких предметных областях, как технология, ИЗО, черчение, интегративные уроки технологии и черчения с математикой и программированием привело нас к эффективному внедрению аддитивных технологий в программы обучения (внеурочной и урочной деятельности).

В Послании Федеральному собранию 4 декабря 2014 года Президент России Владимир Путин обозначил Национальную технологическую инициативу (НТИ) одним из приоритетов государственной политики.

В июле этого года Ленинградская область начала формировать заявку образовательных учреждений, школ области, на подготовку педагогических школьных кадров под запрос цифровой экономики высокотехнологичных предприятий и внедрение инноваций в образование Ленинградской области. Социальными партнерами являются Ассоциация 3D-образования, институт передовых производственных технологий (СПбПТУ).

Нашей школой на обучение направляется 5 педагогов.

В России сегодня 3000 тысячи учителей сертифицированы специализированными ресурсными центрами по внедрению 3D-технологий в образование. Наш преподаватель Сакаряну В.Ф. является региональным экспертом по 3D-технологиям, а школа входит в региональную сеть развития. Создание и развитие направления 3D-технологий включают в себя 3D-печать, 3D-сканирование, 3D-моделирование и объемное рисование.



Изначально важно создание условий для выявления и поддержки молодежи и педагогов, проявляющих интерес к аддитивным технологиям и

активно внедряющим в образование 3D-моделирование, 3D-сканирование и объемное рисование.

Экономика приобретает инновационный характер вследствие инновационного развития в первую очередь сферы материального производства, в основе которого лежат технологии. Именно технологии определяют положение экономики страны в мире, ее стратегические позиции. Наличие технологий дает в руки ученому или конструктору мощные инструменты для реализации новых идей. Поэтому сами технологии являются главным объектом инновационной деятельности.

Аддитивные технологии начали интенсивно развиваться со времени получения первых трехмерных изображений изделий на дисплеях компьютеров. Начало положила стереолитография, затем довольно многочисленные новые принципы стали называть технологиями быстрого прототипирования и, наконец, укоренилось название «Аддитивные технологии». Эти технологии принципиально изменили процессы проектирования и конструирования изделий, превратив их в процессы непрерывного создания изделий. С помощью 3D-принтеров получают ткани, обувь, продукты питания и даже выращивают живые человеческие органы.

Аддитивные технологии (от английского Additive Fabrication) – обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным цифровой модели (или CAD-модели) методом послойного добавления (add, англ. – добавлять, отсюда и название) материала.

Аддитивные технологии охватывают все новые сферы деятельности человека. Дизайнеры, архитекторы, археологи, палеонтологи и представители других профессий используют 3D-принтеры для реализации различных идей и проектов.



Цифровые 3D-технологии открыли уникальные возможности воспроизведения сложнейших пространственных форм, объектов и

инженерных конструкций, механизмов. Многие ученые отмечают экономическую эффективность 3D-технологии в ее качественной безальтернативности, безотходности и значительном снижении себестоимости при серийном и массовом производстве». Сейчас изготавливаются вполне коммерческие, товарные «боевые» изделия, которые уже нельзя назвать прототипами – импланты и эндопротезы, инструменты и литейные формы, детали самолетов и спутников и многое другое.

В интернет-сообществе, популярной научно-технической литературе и разговорной речи профессионалов встречаются сочетания слов «3D-печать», «3D-принтер» или «3D-принтинг», которые также можно принять в качестве синонимов. Прототипирование – это лишь часть аддитивных технологий, уже далеко не доминирующая.

Интерес к аддитивным технологиям, «непосредственному выращиванию» металлических изделий, в качестве альтернативы традиционным технологическим методам для производства товарной продукции возник именно в авиации, космической индустрии и энергетическом машиностроении. Причем мотивацией здесь являлась экономическая целесообразность. Аддитивные технологии в ряде случаев (при объективных расчетах реальных затрат) оказываются менее дорогостоящими, чем традиционные технологии.

Внедрение аддитивных технологий наиболее эффективно в таких отраслях промышленности, как авиация, судостроение, энергетическое машиностроение, а также дентальная медицина и восстановительная хирургия. Теперь конструктор может увидеть свой новый двигатель на испытательном стенде не через полгода, а через две недели после завершения технического проекта.

Поэтому для полноценного использования аддитивных технологий нужно освоить 3D-проектирование и моделирование, CAE- и CAM-технологии, технологии оцифровки и реинжиниринга, сопутствующие

технологии, включая и вполне традиционные, но переформатированные под 3D-среду.

Рынок аддитивных технологий в России развивается, но происходит это медленно. При должном внимании к внедрению аддитивных технологий они могут значительно повысить скорость реагирования на потребности рынка и экономическую эффективность многих отраслей промышленности.

По мнению ведущих мировых экспертов, аддитивные технологии являются стратегически значимыми, и именно с развитием аддитивных технологий связывают дальнейшее инновационное развитие машиностроения.

Ювелирный 3D-принтер способен создать практически идеальный прототип, который можно будет многократно использовать в работе.



Аддитивные технологии с полным основанием относят к технологиям XXI века. Кроме очевидных преимуществ по скорости и по стоимости изготовления изделий, эти технологии имеют важное достоинство с точки зрения охраны окружающей среды и, в частности, эмиссии парниковых газов и «теплового» загрязнения. Аддитивные технологии имеют огромный потенциал в деле снижения энергетических затрат на создание самых разнообразных видов продукции. И наконец, степень использования аддитивных технологий в материальном производстве является верным индикатором реальной индустриальной мощи государства, индикатором его инновационного развития.

В наши дни АF-технологии используются повсеместно: в научно-исследовательских организациях с их помощью создают уникальные материалы и ткани, промышленные гиганты используют 3D-принтеры для ускорения прототипирования новой продукции, архитектурные и конструкторские бюро, строительные фирмы нашли в 3D-печати нескончаемый строительный потенциал, в то время как дизайн-студии буквально вдохнули новую жизнь в дизайнерский бизнес благодаря аддитивным машинам.

На данный момент рынок трехмерной печати далек от перенасыщения. Аналитики отрасли сходятся во мнении, что аддитивные технологии ждет радужное будущее. Уже сегодня научно-исследовательские центры, занимающиеся АF-разработками, получают огромные финансовые вливания от оборонного комплекса и медицинских государственных институтов, что не дает усомниться в точности экспертных прогнозов.

В России рынок 3D-технологий достаточно молод, но уже показывает динамичный рост (по данным РОСНАНО около 30% в год). Все больше компаний осознают потребность в применении аддитивных методов в производстве и научных исследованиях. На предприятиях появляются лаборатории по разработке и внедрению 3D-решений на отдельных участках технологического цикла.

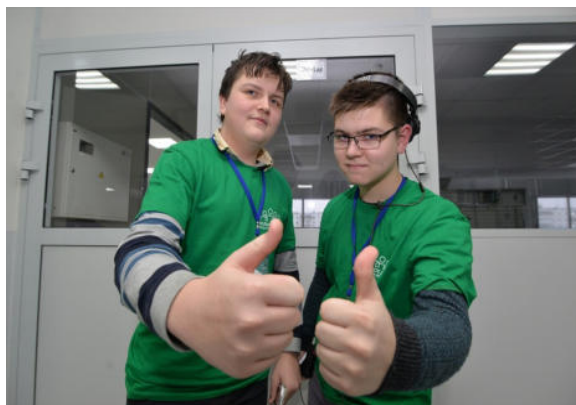
Сегодня речь о полном переходе на аддитивные технологии не идет – пока что они способны эффективно дополнять классические процессы или заменять их на каком-то определенном участке цикла. Тем не менее, многие эксперты отрасли утверждают, что в недалеком будущем аддитивное производство станет неотъемлемой частью технологических процессов на предприятии.

За последние 10 лет методика преподавания в школе сильно изменилась. Информационный и технологический прогресс бросает серьезные вызовы образованию. В условиях нынешней цивилизации

образовательным учреждениям нельзя стоять на месте, а необходимо гибко и динамично развиваться.

Это ведет к прогрессу и получению необходимых знаний для выбора будущей профессии.

Множество школ по всей России внедряют аддитивные технологии в свои программы обучения.



Прививая любовь к творчеству, развивая пространственное мышление и интерес к инновациям, преподаватели с малых лет развивают в детях инженерные компетенции, способные в будущем сделать из них поколение инженеров будущего.

На сегодняшний день применение технологий 3D-печати в сфере образования только начинает набирать обороты, однако уже сейчас намечаются поразительные перспективы. 3D-печать может использоваться на занятиях в начальной и средней школе, в других образовательных учреждениях. Одна из причин, по которой внедрение 3D-печати происходит достаточно медленно – это отсутствие информированности об этой технологии среди людей, принимающих решения в сфере образования.

Технология 3D-печати еще достаточно новая, поэтому введение ее в школах может значительно повлиять на дальнейшее развитие. В более раннем возрасте гораздо проще представить человеку новые идеи и методы. Именно поэтому дети осваивают иностранные языки гораздо быстрее, чем взрослые. Следовательно, начальные и средние классы школ представляют собой идеальную площадку для внедрения учебных курсов с использованием технологий 3D-печати.

Почти все предметы, которые преподаются в школе, могут только выиграть от применения 3D-печати.

Об этом говорит высокий интерес детей к занятиям, их результаты по итогам конкурсов и олимпиад различного уровня.

Школа постоянно учится сама, делится опытом своей работы на муниципальном, региональном и Всероссийском уровнях. Аддитивные технологии преподаются и используются в процессе внеурочной, интегрируются пока фрагментарно с урочной деятельностью в преподавании технологии, черчения, ИЗО, мобильной робототехники. Разработаны интегрированные уроки, 3D-математика, 3D-математика-информатика (программирование). Для мобильных учебных роботов ребята моделируют и изготавливают 3D запасные детали, запчасти; изготавливают 3D кейсы с 3D-моделями олимпиадных и конкурсных проектов. В качестве социального проекта моделируют и изготавливают макеты, например, малобюджетных игрушек. Для уроков математики изготавливают учебные пособия - многомерные тела.

На занятиях ИЗО успешно применяется проектное 3D-рисование 3D-ручками. На Всероссийском конкурсе «Идеи, преображающие города» летом 2018 года победа присуждена одному из таких проектов по организации физкультурных досугово-лечебных зон для людей с ОВЗ.



На сегодня школой ведутся переговоры с одним из ведущих предприятий района на выполнение учениками стартовых экземпляров производственных моделей пока сувенирной продукции. В школе была делегация специалистов во главе с генеральным директором, после знакомства с базой, знаниями и умениями детей было дано согласие на сотрудничество.

Хорошая материальная база позволяет качественно реализовывать преподавание по аддитивным технологиям, на сегодня это следующее целевое оборудование:

1. 3D- ручка« MyRiwell» – 15 шт;
2. 3D-принтеры-«MZ3D», «NEO», «PRUSA I3»;
3. Лазерный ЧПУ станок« LaserSolid 530 Light» – 1шт;
4. Токарно-фрезерный ЧПУ станок «Aman 3040 4axis 800» – 1шт;
5. Ноутбук«LenovoIdeaPad» – 10шт, «HP» - 5шт;
6. Принтер лазерный «SAMSUNG» – 1шт;
7. 3D сканер «Sense» – 1шт;
8. Плазменная панель«SONY» – 1шт;
9. Программное обеспечение Компас 3Д V17 – на 15 мест.

Список литературы и ресурсов:

1. Пищугина А.Р. Аддитивные технологии- шаг из фантастики в современность Международный школьный научный вестник. – 2018. – № 3-1. – С. 27-33. URL: <http://school-herald.ru/ru/article/view?id;>
2. Огановская Е.Ю., Гайсина С.В, Князева И.В. 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности. 5-9 класс. Издательство: Каро, 2017. – 256с. <https://www.labyrinth.ru/books/196237;>
3. Жарков Н. КОМПАС-3D. Полное руководство. От новичка до профессионала. Издательство: Наука и техника, 2016. – 672 с.;
4. Минеев М. А., Жарков Н. В., Корнеев В. Р. КОМПАС- 3D на примерах. Для студентов, инженеров и не только. Издательство: Наука и техника, 2016. – 272 с.;
5. Официальный сайт Ассоциации 3D-образования
6. Блоги педагогов Ленинградской области (ЛОИРО)