

ПРОЕКТ «СТЕМФОРД»

STEM-образование в цифровом формате

Игорь Вальдман

АННОТАЦИЯ В статье рассматриваются следующие вопросы: важность STEM-образования как инструмента формирования кадров для инновационного сектора экономики; кейс проекта «Стемфорд»: история, форматы работы, работа со школьниками и педагогами, продвижение и перспективы проекта, международное сотрудничество.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА STEM, образовательные платформы, онлайн-образование, дополнительное образование, подготовка педагогов, EdTech, Game-Based Learning.



**Игорь Александрович
ВАЛЬДМАН**

к. пед. н., генеральный
директор АНО «еНано»
(117036, РФ, Москва,
просп. 60-летия Октября, 10А).
E-mail: Igor.Valdman@rusnano.com

Подготовка «элиты»

Образование — это в первую очередь ресурс, который должен обеспечивать развитие современного общества, отвечать на запросы экономики, а также способствовать адаптации человека в современном мире: речь о социализации, о выборе профессиональной деятельности. Соответственно, задачи для системы образования и приоритеты ее деятельности формируются извне.

Инновационное и технологическое развитие нашей страны — один из важнейших национальных приоритетов. Создание сложных технических продуктов и систем требует квалифицированных кадров, системы их базовой подготовки и профессионального развития, а также организации профессиональной навигации и просвещения в области естественных наук для подрастающего поколения.

Высокотехнологичный бизнес — один из основных заказчиков подготовленных специалистов. Компании и предприятия не только «потребляют» выпускников вузов и техникумов, но и реализуют внутрикорпоративные программы адаптации и подготовки кадров, а также в рамках своих программ социальной

ответственности организуют различные программы популяризации, просвещения, профориентации и подготовки школьников.

STEM¹-образование как подход для изучения естественных наук в школьном и дополнительном образовании детей является одним из инструментов формирования кадров для инновационного сектора экономики. Оно по-

зволяет подготовить технократическую элиту: ученых, инженеров, технических специалистов, которым под силу решать задачи современного технологического развития страны.

Еще одним важным национальным приоритетом (и мировой тенденцией, существенно влияющей на систему образования) является формирование цифровой экономики, основанной на использовании цифровых технологий во всех сферах социально-экономической деятельности, включая науку и образование².

1 STEM — сокращение от Science, Technology, Engineering, Math.

2 Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

Использование цифровых инструментов и сервисов, развитие сферы EdTech — новых образовательных технологий — становится для системы образования актуальной задачей, приобретающей особую значимость в период пандемии, когда многие способы взаимодействия людей переходят в дистанционный формат.

Во многих развитых странах государство уже давно участвует в развитии электронного образования, а дистанционные технологии стали основным средством модернизации системы школьного образования. Образовательные онлайн-платформы, содержащие разнообразные учебные ресурсы и сервисы, широко распространены в самых разных странах³. Они помогают осваивать школьную программу всем группам учащихся. Ребенок может жить как в крупном городе, так и в небольшом поселке, иметь специальные образовательные потребности, обучаться на дому по выбору семьи и т.д.

Российская Федерация наряду с другими странами уже более 20 лет реализует проекты по цифровой трансформации системы образования, обеспечивая создание образовательных ресурсов и технических возможностей, необходимых для равного доступа к качественному образованию подрастающего поколения и взрослого населения страны. Создание цифровой образовательной среды в школьном, вузовском и дополнительном профессиональном образовании является одним из приоритетов национального проекта «Образование»⁴.

Электронное обучение и соответствующие цифровые технологии являются неотъемлемой частью организации обучения и просвещения школьников в области естественных наук, в реализации STEM-образования.

Кейс «Стемфорда»

Проект реализуется с 2016 года АНО «Электронное образование для nanoиндустрии» (АНО «eНано») при поддержке Фонда

инфраструктурных и образовательных программ (группа РОСНАНО) в рамках программы «Развитие системы электронного образования „e-Learning“ на период до 2022 года».

Проект направлен на раннюю профориентацию и популяризацию естественных наук и основ нанотехнологий для школьников. Сегодня он существует в формате дополнительного образования на базе онлайн-платформы stemford.org, предлагая дистанционные и смешанные формы обучения.

«Стемфорд» знакомит учащихся с миром высоких технологий, достижениями современной науки и инженерной деятельностью, основами технологического предпринимательства. Проект является бесплатным для школьников, педагогов и образовательных организаций и доступен без ограничений всем желающим. Для участия в нем достаточно стабильного доступа в Интернет и желания познакомиться с законами науки и их применением на практике.

«СТЕМФОРД» ДОСТУПЕН БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЙ ВСЕМ ЖЕЛАЮЩИМ

В настоящий момент в проекте более 21 000 участников, более 800 образовательных организаций из 9 стран и более 170 единиц уникального цифрового контента, авторами которого являются ученые и специалисты высокотехнологичных компаний. В качестве экспертов в проект привлечены 110 разных специалистов, более 60 из которых являются авторами курсов, проектов, экспериментов.

Для знакомства с основами нанотехнологий, которые применяются практически во всех областях материальной деятельности человека, в проекте используется педагогическая триада: «узнать и удивиться — понять, как это работает — попробовать самому». Создаваемый цифровой контент и формы работы спроектированы так, чтобы: 1) познакомить школьников с технологическими решениями и их практическим применением; 2) объяснить, на каких принципах работают и где применяются нанотехнологии; 3) дать попробовать самостоятельно провести эксперимент и выполнить проект.

3 UNESCO. National learning platforms and tools. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/nationalresponses>

4 Национальный проект «Образование». Утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

Особая ценность «Стемфорда» — в уникальном цифровом контенте от ведущих ученых и представителей бизнеса, от людей, которые своими руками создают мир высоких технологий. В коллекции проекта есть собственные цифровые ресурсы:

- ▶ Серия видео «Просто о нано». Включает в себя короткие анимационные ролики о науке и различных аспектах применения нанотехнологий. Эти ролики интересны и детям, и взрослым, они носят мотивационный и вовлекающий характер для знакомства с другими ресурсами проекта по теме, отраженной в конкретном мультфильме.

В коллекции «Стемфорда» более 30 таких роликов. Вот некоторые примеры:

- «Бионическое протезирование зрения»;
- «CRISP\Cas9. Как редактировать геном?»;
- «Нанотокар: современная металлообработка»;
- «Основы биометрии и биометрические сканеры».

КАЖДЫЙ КУРС ЯВЛЯЕТСЯ ИНТЕРАКТИВНЫМ И ИМЕЕТ СВОЙ СЮЖЕТ

- ▶ Серия популяризационных вебинаров «Ключ в наномире». Это онлайн-лекции от ученых и представителей высокотехнологичного бизнеса. У участников есть возможность принять участие в вебинаре в реальном времени и задать вопросы выступающему или позже посмотреть запись. Такая возможность очень важна, учитывая широкий географический охват проекта (Россия и зарубежные страны) и существующую разницу во времени.

Кроме того, в коллекции «Стемфорда» содержится более 40 вебинаров по самым разным темам, например:

- «Современные распределенные оптоволоконные датчики — способ услышать шаги человека за 100 км». Лектор: Бухарин М. А., руководитель группы внедрения ООО «Т 8 Сенсор», к. ф.-м. н.
- «Жизнь со стеклом: почему мы без него не можем?» Лектор: Шахильдян Г. Ю.,

руководитель группы внедрения ООО «Т 8 Сенсор», ассистент кафедры химической технологии стекла и ситаллов, к. х. н.

- «Сверхпроводник в будущее». Лектор: Самойленков С. В., генеральный директор ЗАО «СуперОкс».
- «Нанофлюиды в энергетике — передача и хранение тепловой энергии». Лектор: Курьяков В. Н., ведущий специалист ООО «Фотокор», н. с. ИПНГ РАН, к. ф.-м. н.

Онлайн-курсы «Стемфорда» — это основной образовательный ресурс проекта, который знакомит с нанотехнологиями и их применением на практике. Каждый курс является интерактивным (можно отвечать на вопросы, выполнять задания, просматривать элементы технических устройств и т. п.), имеет сюжет; повествование ведется от лица ключевого персонажа. Например, в курсе «Наносвет. Led-технологии» это магистр Йода (персонаж «Звездных войн»). Также имеется обязательный раздел, объясняющий использование нанотехнологий по теме курса. По итогам курса можно проверить свои знания и в случае успешного прохождения итогового теста получить сертификат.

На платформе проекта размещено порядка 80 онлайн-курсов по широкому спектру тем, от биотехнологий до систем хранения энергии и новых материалов. Например:

- «Лакокрасочные покрытия» (знакомит с различными свойствами лакокрасочных покрытий, содержащих наночастицы);
- «Липосомальные контейнеры» (знакомит с липосомами как средством адресной доставки лекарств в организме человека);
- «Наночастицы в терапии бактериальных инфекций» (знакомит с вызовами эпидемиологии и использованием наночастиц для борьбы с инфекциями);
- «Машина времени в химии» (знакомит с каталитическими явлениями в природе и технике).

В «Стемфорде» проводятся и дистанционные эксперименты. Они организованы как наблюдение за экспериментом, который проводит специалист в реальном времени и на реальном оборудовании в режиме вебинара. Предварительно, еще до проведения эксперимента, учащемуся предлагается ознакомиться с теоретическими материалами, а после его

проведения — пройти проверку своих знаний. По итогам выдается сертификат. Такая форма дает возможность удаленно увидеть, как с применением высокотехнологичного оборудования проводятся исследования в наноразмерных масштабах с различными материалами. В проекте разработаны и используются 4 дистанционных эксперимента:

- «Поимка иона в ловушку» (демонстрация экспериментальной установки для поимки одного иона кальция и спектроскопии его электронных уровней энергии);
- «Нейротехнологии: биометрические детекторы. Собираем данные о человеке» (демонстрация процесса сбора биометрических данных в процессе эксперимента);
- «Измеряем размеры субмикронных наночастиц» (измерение нанобъектов на приборе динамического рассеяния света «Photocor Mini»);
- «Изучаем бактерии методом зондовой микроскопии» (демонстрация процесса сканирования бактерий с помощью сканирующего зондового микроскопа).

Сетевые дистанционные проекты

В рамках данных проектов организуется исследование или реализуется небольшой проект по созданию несложного технического продукта; выполняют их команды учащихся. Такая форма работы дает детям возможность именно «попробовать самим» и организуется в смешанном формате: регистрация команд (участвует именно школьная команда учащихся), размещение материалов, подготовка дневников наблюдений и подведение итогов проходят на онлайн-платформе stemford.org, а непосредственно экспериментирование и исследование — в классной комнате, под руководством педагога. Ребята могут собирать элементы питания, водить левитирующие поезда, создавать гидрофобные материалы.

В коллекции «Стемфорда» представлены 14 сетевых проектов. Вот некоторые из них:

- «Эксперименты с ферромагнитной жидкостью»;
- «Полимерная электроника»;
- «Расследование ДНК»;
- «Эффект лотоса в технопроектировании».

Образовательные игры

Особое место в коллекции проекта занимают образовательные игры, сочетающие в себе привлекательность и интерактивность любимых подростками компьютерных игр и реальное содержание школьных предметов, которое в виде сюжетных задач встроено в сценарий прохождения игры. Без решения этих задач невозможно набрать дополнительные баллы и успешно пройти миссию. В международной практике подход обучения, основанный на игре, носит название Game-Based Learning⁵ (GBL).

С учетом этого подхода специалисты АНО «еНано» разработали два игровых продукта под общим брендом «Аллотроп». Первый — квест «С60 Аллотроп» (<http://allotrop.ru>). Игра представляет собой компьютерный квест (приключение) с action-составляющей. Сюжет игры: миссия в секретной лаборатории по спасению ученых засекреченной научной организации «С60». Игроку предстоит синтезировать материалы будущего, открывать принципы энергоэффективности и решать генетические задачи. В игре используются знания из химии и физики и разработаны 3 уровня: «Метаматериалы/Оптика», «Полупроводники», «Источники питания».

Второй продукт — «Аллотроп: Реакция», сетевая геймифицированная онлайн-платформа (<http://reaction.allotrop.ru>). Платформа была разработана при поддержке Фонда президентских грантов. Она представляет собой массовую многопользовательскую ролевою онлайн-игру (MMORPG), включающую «шутер», «крафтинг» (создание различных предметов) и экономику. Игра направлена на развитие метапредметных и предметных компетенций на материале школьного курса физики, химии, а также базовых навыков программирования. Сюжет игры: действие происходит на экзопланете в далекой галактике, где людям-колонистам приходится подавить восстание роботов и установить порядок на планете Порт-Олла.

В сюжетах предусмотрена отсылка пользователей к ключевым технологиям нанотехнологической промышленности. Дидактическая структура игр

5 Подборка статей по тематике GBL: <https://www.game-learn.com/the-7-best-articles-on-serious-games-and-game-based-learning/>; «Is Digital Game-Based Learning The Future Of Learning?» <https://elearningindustry.com/digital-game-based-learning-future>.

позволяет использовать их элементы в обычном школьном учебном процессе в качестве основных или дополнительных методических материалов. Игровой контент направлен на формирование предметных и метапредметных компетентностей подростков и коррелирует с требованиями к уровню освоения компетентностей, закрепленными ФГОС.

Учащиеся могут знакомиться с цифровыми ресурсами по отдельности, в произвольном порядке, а могут в составе специально организованных тематических треков. Трек — это упорядоченная подборка ресурсов (видео, курс, запись вебинара), посвященная конкретной области знаний, связанной с одним из четырех технологических направлений: «Современные материалы», «Электроника», «Медицина», «Источники энергии и энергосбережение». Изучение трека завершается проверкой знаний и получением сертификата. В настоящее время на платформе размещены 3 трека:

- «Генетика и медицина» (знакомит с медицинскими нанотехнологиями, включает 11 ресурсов в составе 4 модулей: «ДНК и молекулярные машины на ее основе», «Генетическая инженерия и эпигенетика», «Липосомальные контейнеры. Оптогенетика», «CRISP/Cas9»);
- «Выбираю микроэлектронику!» (знакомит с микро- и наноэлектроникой, включает 25 ресурсов в составе 6 модулей).
- «Современные материалы в строительстве» (знакомит с новыми строительными материалами, включает 10 ресурсов).

Помимо организации работы с описанными выше ресурсами, в проекте ведется деятельность по профессиональной навигации школьников через их знакомство с миром современных и перспективных профессий

в сфере высоких технологий. С этой целью в 2020 году в рамках проекта начало реализовываться направление «Стемфорд Карьера». На специально созданном сайте <https://career-stem.ru> представлена информация о самых разных перспективных профессиях и областях современной профессиональной деятельности (биоинформатик, метеозоэнергетик, дизайнер биопечати, квантовый криптолог и др.). Эта информация позволяет ребенку увидеть перспективу своего возможного дальнейшего образовательного и профессионального пути, связанного с конкретной областью науки и технологий.

Каждая карточка отдельной профессии содержит следующую информацию: перспективы и актуальность данной профессиональной деятельности, характеристика сути и содержания данной деятельности, какое требуется образование и где его можно получить, а также интервью с реальным специалистом, имеющим опыт работы в данной области. Также в карточке представлен список образовательных ресурсов проекта «Стемфорд», содержание которых связано с рассматриваемой профессией.

Для школ и педагогов

Знакомить ученика с миром высоких технологий может только человек, который работает в этом мире и создает его — ученый, предприниматель, инженер. Но роль педагога как посредника между такими специалистами и детьми очень велика. Именно педагог может выступить в роли модератора и организатора, который способен выстроить программу обучения по своему предмету (на уроках

Иногда STEM обсуждают в более широком контексте, используя сокращение STEAM, добавляя в этот подход A — Art (изобразительное искусство, графика). Действительно, чтобы создаваемые технические объекты удовлетворяли требованиям функциональности, эргономичности и эстетичности, не обойтись без работы дизайнеров. Промышленный дизайн является необходимым инструментом разработки технологического продукта.



и вне уроков) с использованием дополнительных образовательных ресурсов и форм обучения «Стемфорда».

При этом учителю нужна методическая и консультативная помощь в использовании в работе имеющегося в проекте цифрового контента. Необходимо объяснить и показать на примерах, как курсы, вебинары, эксперименты и другие ресурсы могут использоваться при изучении учебных тем в конкретном классе, в каких формах можно организовать работу на уроке, в кружке, дома.

Именно поэтому в рамках проекта значительное внимание уделяется работе с учителями и педагогами организаций дополнительного образования. Для них разрабатываются различные учебные и методические материалы, реализуются профессиональные конкурсы и программы повышения квалификации.

Материалом для учителя является весь контент проекта, который предназначен не только школьникам, но и педагогам, так как помогает им узнать о последних достижениях современной науки и использовать эти материалы для ведения занятий и повышения мотивации учащихся к изучению предметов.

Как показывает практика, педагоги с большим удовольствием проходят онлайн-курсы. Для них изучение этого контента — возможность расширить собственный профессиональный кругозор. Для каждого онлайн-курса, который является систематизированным источником знаний о нанотехнологиях, подготовлены методические паспорта: в них указывается, насколько содержание курса соотносится с образовательным стандартом, к какой предметной области он относится, на какой возраст рассчитан, в каких областях происходят пересечения со школьной программой, например, по химии или физике. В дополнение даются советы, как этот курс можно использовать на уроке и во внеурочной деятельности.

В целях знакомства с вопросами организации проектной и исследовательской деятельности учащихся, использования цифровых технологий и ресурсов платформы «Стемфорд» специально для педагогов разработаны следующие онлайн-курсы и программы повышения квалификации (ППК):

- онлайн-курс «Современные цифровые образовательные инструменты в работе учителя»

(его задача — помочь учителю в выборе цифровых инструментов для решения дидактических задач урока);

- онлайн-курс «Проекты, исследования, кейсы как средство формирования метапредметных результатов обучающихся начальных классов» (данный курс используется в рамках одноименной ППК, см. ниже);
- онлайн-курс «Применение подходов Game-Based Learning и методы использования платформы «Аллотроп: Реакция» в урочной и во внеурочной деятельности» (курс ориентирован на школьных преподавателей физики и информатики, которые заинтересованы во внедрении в свою деятельность методов Game-Based Learning и применении образовательных игр);

РЕБЯТА МОГУТ СОБИРАТЬ ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ, ВОДИТЬ ЛЕВИТИРУЮЩИЕ ПОЕЗДА, СОЗДАВАТЬ ГИДРОФОБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- ППК «Использование электронных образовательных ресурсов платформы stemford.org для организации образовательной и проектно-исследовательской деятельности школьников» (программа знакомит с возможными вариантами использования цифровых ресурсов проекта «Стемфорд» в учебном процессе);
- ППК «Методология проектной и исследовательской деятельности. Естественно-научные дисциплины» (направлена на освоение принципов и форм организации образовательного процесса для формирования у учащихся 5–9 классов навыков исследовательской и проектной деятельности на уроках, в рамках внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования);
- ППК «Проекты, исследования, кейсы как средство формирования метапредметных результатов обучающихся начальных классов» (задача программы — помочь учителям и методистам начальной школы реализовывать практико-ориентированные подходы к обучению через проектную, исследовательскую деятельность, кейс-технологии).

С привлечением опытных педагогов и методистов в помощь учителю разработаны брошюры, включающие:

- методические материалы по использованию ресурсов проекта «Стемфорд» для изучения предметных областей «Физика», «Химия», «Биология», «Технология» в 6–11 классах;
- методические материалы по использованию ресурсов проекта «Стемфорд» во внеурочной деятельности и в системе дополнительного образования детей.

За время реализации проекта педагоги, работающие в проекте, накопили огромный опыт и полезные практики использования ресурсов «Стемфорда» в учебном процессе. С целью выявления этого опыта ежегодно проводится конкурс для педагогов «Уроки с платформой „Стемфорд“». По итогам конкурсов подготовлены 2 сборника «Лучшие педагогические практики», в которые вошли материалы победителей и призеров конкурса.

Наиболее активные школы, образовательные организации и педагоги получают специальные статусы «образовательная организация – партнер», «образовательная организация – участник», «учитель-разработчик», «учитель-практик», «учитель-эксперт», которые дают возможность привлекать носителей статуса к консультативной работе с участниками проекта, разработке учебно-методических материалов, совместному проведению различных мероприятий. Сертификаты, выдаваемые при получении статуса, могут учитываться при прохождении профессиональной аттестации. Для этого учитель может обратиться с ходатайством о получении соответствующего сертификата и его предоставлении аттестационной комиссии.

Также в целях обмена опытом организуются очные и дистанционные семинары «STEM-регион», проводимые в регионах Российской Федерации для педагогов каждого конкретного региона. Такие семинары прошли в Петрозаводске в 2019 году и в Белгороде в 2020 году.

Важным мероприятием для педагогов является ежегодная научно-практическая конференция «Территория STEM», посвященная различным практикам STEM-образования, организуемым в партнерстве науки, бизнеса и системы образования. Традиционно на конференциях выступают представители

высокотехнологичного бизнеса и науки: они рассказывают о научных и технических достижениях и требованиях к квалификации специалистов (уровне образования, необходимом опыте, требуемым знаниям и навыкам), которые необходимы для решения сложных технических задач. Работники системы образования презентуют опыт профорientации и организации проектной деятельности школьников с обязательным представлением наработок проекта «Стемфорд».

Участвуя в проекте, школы и педагоги получают следующие возможности:

- рост интереса учащихся к изучаемым в школе предметам за счет использования уникального образовательного контента, созданного совместно с учеными и представителями инновационного бизнеса;
- ранняя профорientация;
- популяризация естественно-научного образования;
- поддержка учебного процесса – иллюстрация изучаемых явлений примерами их применения в различных высокотехнологичных областях;
- организация проектной и исследовательской деятельности школьников, основанная на межпредметном содержании;
- формирование метапредметных образовательных результатов;
- организация внеурочной деятельности и практик дополнительного образования;
- применение в обучении технологий онлайн-образования;
- повышение квалификации педагогических работников за счет участия в образовательных курсах и программах и использования различных методических материалов;
- участие в проекте бесплатное и не зависит от территориального расположения школы.

Продвижение проекта

В проекте организуются самые разные мероприятия, позволяющие увеличивать число и расширять географию охвата участников. Прежде всего это различные конкурсы для школьников, которые дают им возможность познакомиться с профильными образовательными ресурсами «Стемфорда», получить

интересные призы и принять участие в мероприятиях партнеров нашего проекта. Приведем несколько примеров.

- Ежегодный конкурс «Х-файлы» проводится как одно из испытаний заочного этапа XIII Всероссийской олимпиады по нанотехнологиям «Нанотехнологии – прорыв в будущее!», которую организуют совместно факультет наук о материалах МГУ им. М. В. Ломоносова и Фонд инфраструктурных и образовательных программ. Победители получают дополнительные баллы для выхода в очный тур олимпиады.
- Конкурс «Курс на Сириус» являлся отборочным для победителей региональных и дистанционных этапов конкурса «Большие вызовы», организованного Фондом «Талант и успех», в номинации «Нанотехнологии». Победители получают путевки на участие в профильной смене образовательного центра «Сириус».
- Отборочный конкурс в рамках образовательной программы акселерации технологических проектов «Технолидеры будущего – 2020», организатором которой являются ФИОП и МДЦ «Артек».
- Конкурс «Траектория Стемфорд» организован совместно с ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева». Конкурс включен в перечень индивидуальных достижений абитуриентов вышеуказанного вуза – его победители получают дополнительные баллы к баллам ЕГЭ.
- Конкурс «Как работают создатели умных наночипов» проводился в рамках различных мероприятий – дистанционной части выставки «ChipExpo 2020» (Сколково) и Летней школы НИУ МИЭТ. Участники осваивали 3 онлайн-курса, посвященных тематике микроэлектроники.
- Конкурс «Разыскиваются инженеры», участники которого должны не только изучить определенный набор электронных ресурсов, но и написать эссе на тему «Каким я вижу будущее микроэлектроники в России». Победители конкурса получили право на участие в серии мастер-классов, посвященных практическим навыкам работы с микросхемами малой степени интеграции. Мастер-классы в гимназии Российского университета транспорта проводил старший инженер по проектированию и верификации

интегральных схем компании Wave Computing (США) Юрий Панчул.

Кроме того, проводятся конкурсы и просветительские акции, приуроченные к школьным каникулам и началу нового учебного года («Обновляемся на майские», «Снова в мир HI-TECH» и другие).

Важным инструментом увеличения аудитории проекта является сотрудничество с партнерскими организациями и проектами, совместно с которыми «Стемфорд» организует отдельные мероприятия со школьниками.

Ключевым партнером АНО «еНано» является Фонд инфраструктурных и образовательных программ, при поддержке которого были запущены многочисленные программы для подростков и молодежи. Ресурсы проекта «Стемфорд» используются при реализации этих программ, в частности, для детского акселератора «Технолидеры будущего».

МАТЕРИАЛОМ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ ЯВЛЯЕТСЯ ВЕСЬ КОНТЕНТ ПРОЕКТА

Другим важным партнером является АНПО «Школьная лига», реализующая известную в России образовательную программу «Школьная лига РОСНАНО». На ее онлайн-платформе «Цифровой Наноград» (<https://nano-grad.ru>) размещена коллекция онлайн-курсов «Стемфорда», с ней проводятся различные совместные просветительские и педагогические мероприятия.

Множество образовательных мероприятий проводится с партнерами из сферы бизнеса, высшего образования и неформального дополнительного образования детей в области STEM-образования и технического творчества. Это образовательный центр «Сириус», парк «Зарядье», московский проект «Школа новых технологий», АО Технопарк «СЛАВА», ООО «Технология идентификации», ООО «Лаборатория Интеллектуальных Технологий ЛИНТЕХ», МГУ им. М. В. Ломоносова, МГПУ, БГТУ им. В. Г. Шухова, ОГУ им. И. С. Тургенева, ПетрГУ им. О. В. Кууссинена, научно-технический лагерь «NanoCamp», детский технопарк «Кванториум» г. Балашиха и др.

Международное сотрудничество

В 2019 году проект «Стемфорд» шагнул за пределы Российской Федерации. АНО «еНано» была признана одним из победителей конкурса Россотрудничества на предоставление некоммерческим организациям грантов на проведение мероприятий по тиражированию на базе русских школ за рубежом лучших практик по развитию цифровой грамотности школьников (в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»). На конкурсе был представлен проект «Основы высоких технологий и развитие цифровой грамотности: тиражирование лучших практик использования электронных образовательных ресурсов, разработанных в рамках проекта «Стемфорд», в русских школах за рубежом». Всего по результатам проекта обучено более 4000 школьников и педагогов из 8 стран: Киргизии, Казахстана, Абхазии, Таджикистана, Армении, Беларуси, Испании, Турции.

Ресурсы проекта «Стемфорд» представляются в рамках крупных образовательных событий (Московский международный салон образования, конференция EdCrunch, Всероссийский фестиваль науки) и размещаются на различных внешних платформах, в том числе на платформе «Навигатор образования» АСИ (<https://edu.asi.ru/>), в интернет-кинотеатре «ОККО» и др.

За счет таких мероприятий проект становится более известным и узнаваемым, что позволяет расширять число его участников — школьников, педагогов, образовательных и партнерских организаций, экспертов

и авторов контента, разработчиков цифровых ресурсов.

«Стемфорд» — один из проектов, формирующих в России среду STEM-образования, в которой самые разные игроки — образовательные организации, производственные компании, научные лаборатории, центры технического творчества, музеи науки — дают возможность подрастающему поколению познакомиться с миром высоких технологий. И мы, большая взрослая команда проекта «Стемфорд», будем счастливы, если часть сегодняшних подростков будет не только жить в этом мире, но и создавать его своими руками. Если некоторые из них выберут сначала образование, а затем и профессию, связанные с наукой, исследованиями, инженерией и технологическим предпринимательством.

STEMFORD project and STEM-education in digital format

Igor A. VALDMAN.

Candidate of Sciences in Pedagogy, CEO ANO «eNano» (10A, Shestidesyatiletiya Oktyabra pr., 117036, Moscow, Russian Federation). E-mail: Igor.Valdman@rusnano.com

Abstract

The article discusses the following issues: the importance of STEM education as a tool for staff formation for the innovative sector of the economy; case of the “Stemford” project: history, work formats, work with schoolchildren and teachers, promotion and prospects of the project, international cooperation.

Keywords: STEM, educational platforms, online education, additional education, teacher training, EdTech, Game-Based Learning.