

УДК 372.862

**СТАРТ В КАРЬЕРУ: КАКОЙ ПУТЬ
ВЫБРАТЬ, ИЛИ КАК МАЛЕНЬКИМИ
ШАГАМИ ПРИЙТИ К БОЛЬШОЙ ЦЕЛИ?
(ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ СЕТЕВОГО
ИНЖЕНЕРНОГО КЛАССА ГОРОДСКОГО
ОКРУГА ЭЛЕКТРОСТАЛЬ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Аннотация. В статье представлена технология реализации муниципального проекта «Сетевой инженерный класс». Показан положительный опыт сетевого взаимодействия между образовательными организациями, учреждениями дополнительного образования, высшими учебными заведениями, промышленными партнерами. Авторы описывают методы внедрения новых форм подготовки школьников по инженерному, информационному и технологическому профилям, которые обеспечивают положительную динамику по формированию у обучающихся мотивации к выбору профессий инженерного профиля.

Ключевые слова: профильное обучение, предпрофильная подготовка, сетевое взаимодействие, образовательный проект, профориентация, промышленные партнеры.

Еще до школы многие дети интересуются миром профессий, мечтают, строят планы на будущее. Не всегда в таком возрасте планы могут быть реалистичными. Хотя, если приложить достаточно усилий, можно даже стать космонавтом.



Елена Ивановна Митькина,
кандидат педагогических наук,
начальник Управления образования
администрации г. о. Электросталь,
г. о. Электросталь, Россия
E-mail: uprobr@electrostal.ru



Светлана Владимировна Кадейкина,
директор
МУ ДПО «Методический центр»,
г. о. Электросталь, Россия
E-mail: metodist2005@list.ru

Как цитировать статью: Митькина Е. И., Кадейкина С. В., Мишакова Г. М. Старт в карьере: какой путь выбрать, или Как маленькими шагами прийти к большой цели? (из опыта работы сетевого инженерного класса городского округа Электросталь Московской области) // Образовательная практика. 2024. Вып. 4 «Инженерно-технологическое образование (лучшие практики)». С. 92–102.

История Электростали неразрывно связана с историей нашей страны. В 1916–1917 годах близ полустанка Затишье в 45 км к востоку от Москвы были построены два больших завода: снаряжательный и металлургический. Больше ста лет жители города — металлурги и химики, машиностроители и ученые — своим трудом прославляют Электросталь — оплот обороноспособности страны, крупнейший промышленный центр Подмосковья.

В городе четыре промышленных системобразующих предприятия, известных не только в России, но и за рубежом, и более 200 малых организаций. Современное производство, желающее быть конкурентоспособным, ищет адекватные решения не только в технической и технологической сферах. Понимая, что высокая профессиональная компетентность будущих специалистов должна и может начинаться еще в школьном возрасте и традиционных профориентационных мероприятий для школьников недостаточно, предприятия города стали полноправными участниками образовательного процесса.

По традиции школы выполняют социальный заказ на подготовку будущих специалистов с инженерным образованием, который получают прежде всего от крупных предприятий:

- Машиностроительный завод, который входит в структуру топливной компании «ТВЭЛ» государственной корпорации «Росатом»;
- Металлургический завод «Электросталь»;
- Электростальский завод тяжелого машиностроения;
- Электростальский химико-механический завод им. Н. Д. Зелинского.

Образовательное пространство Электростали включает:

- 17 общеобразовательных учреждений;



Галина Михайловна Мишакова,
заместитель директора
МУ ДПО «Методический центр»,
г. о. Электросталь, Россия
E-mail: migalia@yandex.ru

– 2 учреждения дополнительного образования детей: МОУ ДО «Центр дополнительного образования для детей», структурным подразделением которого является «IT-куб», и МАОУДО «Центр развития творчества детей и юношества «Диалог»;

– 4 колледжа, два из которых — Московский областной политехнический колледж — филиал ГУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» и ГБПОУ Московской области «Электростальский колледж» — готовят кадры для промышленных предприятий и организаций города.

Предпосылки инженерного образования закладываются в дошкольных отделениях образовательных комплексов, где организовано более 200 объединений технического творчества с общим охватом 56% детей от общего количества дошкольников. Половина детей от 5 до 7 лет занимаются в кружках проекта «Наука в Подмоскovie». С 2021 года в детских садах работают STEM-лаборатории, реализующие проект «Развитие естественно-научной и математической грамотности у дошкольников средствами STEM-технологий». На четырех муниципальных стажировочных площадках регионального проекта «Предшкола» (МОУ № 9, 11, 12, 21) реализуется направление «Познавательное развитие». В дополнительном образовании «Познавательное развитие» реализуется в МОУ № 4, 7, 9, 17, 18. «Математическое направление» развивают МОУ № 1, 16, 22.

Традиционно в 70% школ на углубленном уровне изучаются математика, информатика, технология, физика, химия. Направления профильного образования в школах: инженерно-универсальное, программирование, VR/AR, робототехника, 3D-моделирование, информационные технологии, информационные и космические системы и технологии, «Атомкласс», курируемый топливной компанией «ТВЭЛ» госкорпорации «Росатом».

Около 10 лет назад в рамках системы профильного образования и предпрофессиональной подготовки в школах города начали работать инженерные классы. Все они осуществляли сетевое взаимодействие с учреждениями дополнительного образования Электростали, имели социальных партнеров — колледж, вуз, предприятие.

Более 80% учащихся инженерного класса охвачены дополнительным образованием в соответствии с профилем, в рамках внеурочной деятельности охват составляет около 90%. Качество знаний в инженерных классах — 79%, это значительно выше, чем в остальных классах параллели. Сохранность контингента инженерных классов — 100%.

Ежегодный анализ процесса и результатов деятельности инженерных классов показывает эффективность их деятельности, но выявляет и проблемы. Так, только в 34% школ педагоги предметов математической и естественно-научной грамотности могут дать качественные знания и развивать мотивацию к изучению предметов инженерной направленности через со-

здание творческой среды. Не более 40% педагогов применяют эффективные приемы решения задач повышенной сложности на уроках физики и математики с практическим, техническим содержанием, задачи прикладного характера в различных областях производственной деятельности, нестандартные методы обучения в рамках уроков физики и математики, обучение через эксперимент, моделирование.

Материальные ресурсы одной школы не позволяют расширить спектр услуг, обеспечивающих глубокую предпрофессиональную и профильную подготовку школьников. Тогда, как сетевое взаимодействие является одним из мощных ресурсов инновационного образования, позволяет усиливать ресурс одного учреждения за счет возможностей других учреждений, расширить перечень образовательных услуг для школьников.

Для ликвидации дефицитов в городе три года назад был организован сетевой инженерный класс, куда вошли все профильные инженерные и ИТ-классы. В 2024/25 учебном году сетевой класс объединяет 495 старшекласников 10–11-х классов (10-й класс — 280 чел., 11-й класс — 215 чел.) 12 школ города. Предпрофильная подготовка учащихся 5–9-х классов организована тоже в сетевом формате.

Что предложено старшекласникам сетевого инженерного класса?

Два года назад **заочная школа «Дубна»** объединила пять заочных классов инженерной направленности, которые в сетевой форме повышали интерес к углубленному изучению математики, в том числе через инженерный практикум.

В образовательный проект **«Математическая школа»** на базе «СОШ № 15 с УИОП» последние три года включены школьники сетевого инженерного класса. В дни школьных каникул они собираются в онлайн-пространстве, делятся на потоки по возрасту и интересам, к ним подключаются учителя. Стартуют занятия по направлениям: математика, физика, информатика, экономика в очном формате и дистанционном режиме. Школьники решают задачи разного уровня сложности, изучают правила, не входящие в школьную программу, размышляют, дискутируют друг с другом и с педагогами. К урокам старшекласников всегда могут присоединиться ребята младшего возраста, а к занятиям начального уровня — выпускники. За три года количество участников выросло в три раза. Увеличивается территория охвата проекта и количество направлений учебной программы. В числе педагогов — преподаватели Ассоциации учителей и преподавателей математики Московской области, педагоги МГУ, Физтех-лицея, ВШЭ, Института физики твердого тела при РАН г. Черноголовка, «Аудит Групп», Центра «Диалог», студенты ведущих технических вузов. Проект был представлен на конкурс ТВЭЛ «Лучшие практики работы общеобразовательных организаций со своими выпускниками» и признан победителем в номинации «Лучшее информационное обеспечение коммуникаций с выпускниками». В 2022 году

в МГИМО на первой Всероссийской конференции «Образовательная инициатива: школа будущего» был представлен положительный опыт работы данного проекта и подписано соглашение о сотрудничестве.

Проект «**Математическая школа полного дня**», базовыми площадками которого стали два лицея, № 8 и 14, и две школы, № 13 и 15, объединил инженерные классы для апробации единого пакета дополнительных программ практико-ориентированной математической направленности. В этом учебном году на базе Лицея № 8 организован экспериментальный 7-й математический класс.

В рамках проекта «**Атомкласс**» под эгидой ПАО «Машиностроительный завод», топливной компании «ТВЭЛ» госкорпорации «Росатом», реализующегося на базе Гимназии № 21, профилизация на инженерные профессии обеспечивается не только педагогами гимназии. Кроме углубленного преподавания профильных предметов, ребята включены в серию мероприятий «Росатома», помогающих осознанию правильности выбора.

Творческая группа педагогов сетевого инженерного класса активно внедряет метапредметный подход на всех уровнях образования, организуя муниципальную метапредметную олимпиаду под девизом «Не мыслям надо учить, а мыслить!!!» для школьников 6–8-х классов в рамках предпрофильной подготовки. Параллельно на базе пяти школ работают муниципальные стажировочные площадки по теме «Метапредметные результаты обучения: технологии оценивания». По итогам подготовлены методические рекомендации «Метапредметные технологии во внеурочной деятельности — одно из средств развития ключевых компетентностей», которые размещены на АСИ СМАРТЕКА (<https://smarteka.com/practices/metapredmetnye-tehnologii-dla-razvitiya-klucevyh-kompetentnostej>) и внедряются на сегодняшний день в восьми регионах России.

Ежегодно более 60% выпускников профильного «Атомкласса» Гимназии № 21 продолжают обучение в вузах по техническим специальностям.

Третий год электростальские школьники принимают участие в межтерриториальном чемпионате госкорпорации «Росатом», который проводится среди школьников из «атомных» городов России по методике WorldSkills. Ученики инженерного класса успешно выступают в номинациях «Сетевое системное администрирование», «Мобильная робототехника», «Инженерный дизайн», «Инженерный дизайн и САД» (14+), «Прототипирование». Подготовку детей ведут учителя школ и педагоги учреждений дополнительного образования.

С 2020 года на базе станции юных техников работает **Центр инженерно-технических компетенций**, деятельность которого посвящена созданию условий и внедрению новых форм подготовки школьников сетевого инженерного класса по инженерно-технологическому и информационно-технологическому профилям. Школьники сетевого инженерного

класса проходят здесь обучение по предмету «Технология» в рамках сетевого взаимодействия. Организована подготовка смешанных команд инженерных классов для участия в «инженерной программе» на базе Физтех-лицея им. П. Л. Капицы, в фестивале «Технопорт».

В городе в рамках реализации проекта «Образовательно-технический кластер» создаются условия по внедрению новых форм подготовки школьников по инженерному, информационному и технологическому профилям, которые на протяжении трех лет показывают положительную динамику по формированию у обучающихся мотивации к выбору профессий данного профиля.

В **Центре цифрового образования «IT-куб»** старшекласники осваивают навыки в сфере современных информационных и телекоммуникационных технологий в рамках сетевого взаимодействия с центрами цифрового образования детей из Липецка, Смоленска, Михайловска (Ставропольский край). Сегодня «IT-куб» — это площадка Всероссийского технологического диктанта, первого областного турнира по Dota2, тренировочного этапа Всероссийской олимпиады по ИИ-2024 Министерства просвещения России. Стабильно около 40% обучающихся инженерных классов участвуют во всех мероприятиях «IT-куба».

Ежегодно летом реализуется образовательный проект «**Летние инженерные каникулы**», в рамках которого работают инженерные отряды на базе учреждений дополнительного образования. Постоянными участниками проекта являются 60% учащихся инженерных классов, которые проходят образовательные интенсивы по подготовке к Национальной технологической олимпиаде. За три последних года количество участников олимпиады увеличилось в три раза.

Всероссийский проект «Инженеры будущего: 3D-технологии в образовании» включен в предпрофильную подготовку и профильное обучение не только учащихся сетевого инженерного класса города, но и других городов, так как Электросталь является площадкой по реализации проекта в Московской области. В 2022/23 учебном году было проведено три региональных отборочных этапа для разных возрастных категорий, а также обучающихся с ОВЗ. Количество участников — 130. В отборочных этапах приняли участие школьники из Электростали, Москвы, Жуковского, Раменского, Ногинска и Щелкова. На Всероссийском уровне олимпиады ребята смогли достойно представить город: 3D-ART 3–4-й классы, 5–6-й классы, 7–8-й классы, 9–11-й классы, 3D-PRO 7–8-й классы — победители, 3D-ART 1–2-й класс, 3–4-й класс — призеры.

Традиционным стал Фестиваль робототехники RoboSense, в котором принимают участие школьные и семейные команды из Электростали, Ногинска, Дмитрова, Шатуры, Балашихи, Подольска, Раменского и Павловского Посада.

В Центре «Диалог» открыта **площадка Лицея Академии Яндекс**, на которой в том числе старшекласники инженерного класса участвуют в мероприятиях: Урок цифры, IT-диктант, Единый урок безопасности в сети Интернет, Всероссийская олимпиада по ИИ, «Цифровая волна — 2023», открытый онлайн-хакатон по программированию, муниципальный конкурс «В мире Логики».

С 2022 года Гимназия № 21 является региональным организатором Конкурса **исследовательских и проектных работ «Высший пилотаж» (НИУ ВШЭ)** в Московской области по пяти направлениям, в том числе «Предпринимательство», «Физика». Создана сеть региональных предметных площадок по 14 направлениям в статусных школах городов Мытищи, Одинцово, Раменское, Сергиев Посад, Фрязево, Химки Московской области. Учащиеся сетевого инженерного класса со своими наставниками включились в данный проект. Для школьников 8–11-х классов, делающих первые шаги в «большой» науке и проектной деятельности, предусмотрен менторинг: студенты-старшекурсники НИУ ВШЭ помогают участникам разобраться в выборе темы, структуре проектной работы, знакомят с методами исследования и т. д. Для учителей-наставников ведутся обучающие вебинары преподавателями НИУ ВШЭ. За два года число участников регионального конкурса выросло в 2,5 раза (329 человек, из них 52% — ученики инженерных профилей и предпрофилей). В 2023/24 учебном году число дипломантов регионального конкурса 106, победителей — 45, дипломантов заключительного этапа — 10. Победителей и призеров по направлению инженерных специальностей — 16 человек.

Предпрофильная и профильная подготовка школьников не может быть эффективна без связи с жизнью. Поэтому партнерами и полноправными участниками образовательного процесса являются промышленные предприятия и организации города, с которыми школы работают на основе договоров о сотрудничестве: Машиностроительный завод топливной компании «ТВЭЛ» госкорпорации «Росатом», Металлургический завод «Электросталь», Электростальский химико-механический завод имени Н. Д. Зелинского, Электростальский завод тяжелого машиностроения, «РУСМАШ» (газораспределительные механизмы), «Терминус» (полотенцесушители из нержавеющей стали), «Русинокс» (производство электросварных нержавеющей труб).

Ежегодно для старшекласников в городе проводится профориентационное мероприятие «Фабрика профессий», которое организуют наши партнеры и посещают ее более 200 человек, в том числе все учащиеся инженерного сетевого класса. Кроме того, организованы мероприятия на базе предприятий-партнеров, где ребята знакомятся с конкретными профессиями. Профессиональные пробы ученики инженерных классов проходят на базе Электростальского института (филиала) МПУ, Московского

областного политехнического колледжа НИЯУ МИФИ — отраслевого центра компетенций АО «Машиностроительный завод», ГБПОУ МО «Электростальский колледж», которые тоже являются нашими партнерами.

К Всероссийским профориентационным онлайн-урокам «ПроЕктория» подключаются не менее 88% старшеклассников.

Проект по ранней профессиональной ориентации обучающихся «Путевка в жизнь школьникам Подмосковья — получение профессии вместе с аттестатом» оказался для города очень эффективным: 1101 школьник Электростали получил свидетельство по рабочей профессии. Участники конкурса «Профессионалы» — 43 человека, из них 2 победителя, 3 призера регионального этапа. По итогам совместной работы 40% выпускников основной школы продолжили обучение в Электростальском колледже по профессиям инженерной направленности.

Участие во Всероссийском проекте по ранней профессиональной ориентации учащихся 6–11-х классов «Билет в будущее» позволило ребятам пройти очные диагностики по выявлению предпочтений и индивидуальных особенностей личности, получить психолого-педагогические рекомендации, пройти онлайн-пробы, посетить профориентационные уроки. Проведено 37 очных родительских собраний. Завершающим этапом стали очные профессиональные пробы, которые участники проекта прошли на базе Электростальского колледжа.

Педагоги, работающие в инженерных классах, повышают свой профессионализм через курсы повышения квалификации, участие в работе Региональных инновационных и стажировочных площадок, в профессиональных конкурсах.

Так, в течение последних трех лет на базе школы № 15 работает площадка «Модель Экспериментариум в урочной и внеурочной деятельности» как одно из направлений повышения профессиональных компетенций педагогов естественно-научного цикла. Реализация программ «Нескучная биология. Увлекательная география. Важная экология», «Физика без формул. Загадочная астрономия», «Химия на кухне. «Добро пожаловать, или Без халата вход воспрещен».

Лицей № 8 как опорная школа — партнер Образовательного центра «Взлет» по подготовке школьников к заключительному этапу ВсОШ по технологии провел серию мастер-классов по темам «Эффективные приемы решения задач повышенной сложности на уроках физики и математики с практическим, техническим содержанием», «Задачами прикладного характера в различных областях производственной деятельности». В рамках РСП «IT-класс как форма профилизации образовательной среды» представлял современные технологии и инновационные методы допрофессионального и профильного обучения.

В Гимназии № 9 на региональной стажировочной площадке педагоги обсуждали эффективные практики преподавания предметов учебного плана, включенных в систему внешних оценочных процедур. Создавали и апробировали предметные учебно-диагностические комплексы по физике, химии, биологии, включающие нестандартные методы обучения в рамках уроков естественно-научного цикла через эксперимент, моделирование. В этом году открыта площадка по теме «Использование цифровых образовательных ресурсов в практике урока».

На базе школы № 11 начала работу стажировочная площадка «Инженерный класс как форма ранней профилизации обучающихся».

Педагоги дошкольных центров МОУ открыли сетевую педагогическую лабораторию по теме «Stem-технологии в ДОУ: формирование предпосылок к научно-техническому творчеству у детей дошкольного возраста через познавательную деятельность», где изучают практико-ориентированные технологии вместе с коллегами Восточного Подмосковья.

Профессиональные олимпиады для учителей являются интерактивной формой повышения квалификации. Всероссийская профессиональная олимпиада для учителей предлагает участие педагогам и руководителям в трех мероприятиях:

- Команда большой страны: метапредметная олимпиада, интеллектуальное соревнование школьных педагогических команд.
- Всероссийская олимпиада учителей информатики «ПРО-IT».
- Всероссийская олимпиада учителей естественных наук «ДНК науки».

Ежегодно команды школ и учителя-предметники принимают участие в данных мероприятиях, становятся победителями регионального и федерального уровней.

Для развития компетенций по цифровому обучению управленческими командами школ 15 и 16 проводятся городские олимпиады по естественно-научной и математической грамотности на платформе «Электронный банк заданий по функциональной грамотности (РЭШ)», участники — 124 учителя математики, физики, биологии, химии, географии из всех школ города.

Три года работы сетевого инженерного класса показали положительную динамику по формированию у учащихся мотивации к выбору профессий, обеспечивающих развитие промышленности в России.

По итогам прошлого учебного года средние баллы результатов ЕГЭ выше средних баллов Московской области и Российской Федерации: математика профильная — 71,5, физика — 70,3, химия — 61,8, информатика — 62,7 балла.

В 2022 году на профильные направления подготовки в вузы и колледжи (инженерное дело, технологии и технические науки; математические и естественные науки) поступили 75% выпускников данного класса.

В 2023 году продолжили обучение в СПО 49% девятиклассников, из них 57% выбрали инженерные специальности: технология машиностроения, топливно-энергетическая отрасль металлургии, сварочное производство, применение электрического и электромеханического оборудования.

Выпускники сетевого инженерного класса (75%) продолжили обучение в вузах в соответствии с полученным профильным образованием в школе:

- инженерное дело и технические науки — 51,3%;
- IT-сфера — 15,2%;
- математические и естественные науки 8,5%.

13% продолжили обучение в учреждениях СПО, 64% из них — по инженерным специальностям.

В 2024 году продолжили обучение в СПО 56% девятиклассников, из них больше половины (50,2%) выбрали инженерные специальности:

- инженерное дело, технологии и технические науки — 41%;
- математические и естественные науки — 8,2%;
- сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки — 1%.

Продолжили обучение в вузах 79% выпускников 11-го сетевого инженерного класса:

- инженерное дело и технические науки — 53,2%;
- IT-сфера — 18,7%;
- математические и естественные науки — 7,1%.

11% одиннадцатиклассников учатся в колледжах, из них 62% — по инженерным специальностям.

Таким образом, городской проект «Сетевой инженерный класс» помогает старшеклассникам выбрать траекторию будущей карьеры еще в школе, принять взвешенное и обоснованное решение о выборе профессии.

Список литературы

1. *Бурдаков Д. А.* Образовательное пространство «школа — вуз — предприятие» как фактор профессионального самоопределения обучающихся инженерных классов // *Интерактивное образование.* 2023. № 3. С. 11–14.
2. *Логвинова О. Н., Родичев Н. Ф., Махотин Д. А.* Модели и механизмы сетевого взаимодействия образовательных организаций для реализации содержания учебного предмета «Технология» // *Школа и производство.* 2019. № 5. С. 3–9.
3. «Методические рекомендации по созданию инженерных классов в общеобразовательных организациях субъектов Российской Федерации». ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования» (ИРПО). СПб., 2022.
4. Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации».
5. Стандарт предпрофессионального класса Московской области [Электронный ресурс]. URL: <https://iroasoumo.ru/tntrepreneurial> (дата обращения: 29.09.2024).

6. Стратегия социально-экономического развития Московской области на период до 2030 года (утв. постановлением Правительства Московской области от 28.12.2018 № 1023/45).
7. Распоряжение Министерства образования Московской области от 12.09.2023 № Р-917 «Об утверждении типового положения о профильных предпрофессиональных классах/группах».
8. Типовое положение о профильных предпрофессиональных классах/группах, утвержденное Министерством образования Московской области (Распоряжение Министерства образования Московской области № Р-917 от 13.09.2023).
9. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
10. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации».
11. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
12. Электросталь. Рассказы о городе: учебное пособие для основной школы / В. В. Эдемская. Изд. 2-е, перераб. и доп. Электросталь, 2017. 287 с.