

УДК 372.862

РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Денис Александрович Бурдаков,
ГАОУ ДПО Московской области
«Корпоративный университет
развития образования»,
ведущий специалист отдела содер-
жания образования
Института развития образования
Московской области,
г. Москва, Россия
E-mail: denis_burdakov79@mail.ru

Аннотация. В статье приведен опыт реализации регионального проекта «Предпрофессиональные инженерные классы в Московской области» в соответствии с моделью «школа — вуз — предприятие». Приведен успешный опыт сотрудничества между общеобразовательными организациями Московской области и промышленными партнерами.

На основании опыта реализации обучения в предпрофессиональных инженерных классах автор выявляет факторы, которые сдерживают развитие инженерно-технологического образования в школе.

Ключевые слова: профильное обучение, предпрофессиональный инженерный класс, профессиональное самоопределение, промышленный партнер, профориентация

В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования [6] (далее — ФГОС СОО) профильное обучение и предпрофессиональная подготовка являются ключевыми аспектами, направленными на гармоничное сочетание общеобразовательных целей с индивидуальными интересами, склонностями и будущими карьерными ориентирами каждого учащегося.

Согласно ФГОС СОО, общеобразовательная организация формирует учебный план с

Как цитировать статью: Бурдаков Д. А. Развитие инженерно-технологического образования на уровне среднего общего образования в Московской области // Образ действия. 2024. Вып. 4 «Инженерно-технологическое образование (лучшие практики)». С. 12–19.

учетом предлагаемых на федеральном уровне пяти вариантов профилей. В связи с широкой вариативностью содержания образования можно утверждать, что учебный план ориентирован на индивидуализацию, учет потребностей современной действительности и развитие компетенций, необходимых для успешного профессионального самоопределения, адаптации и самореализации обучающихся [6].

Известно, что в отечественной системе образования имеется значительный опыт организации профильного обучения, получивший определенное теоретическое и методическое обоснование и осмысление. Например, как утверждает Ю. А. Лях, введение профильного обучения в старшей школе было обосновано тем, что со старшего подросткового возраста у школьников происходит достаточно сильная естественная дифференциация по интересам, способностям, жизненным планам, что и должно быть учтено в построении системы образования [3].

Действительно, осознание старшеклассниками собственных интересов, увлечений и целей становится неотъемлемой частью процесса их самоопределения. Вместе с тем практика организации профильного обучения в системе общего образования Московской области показала необходимость дальнейшего развития предлагаемой федеральной модели с учетом особенностей и возможностей Подмосковья. Среди новых решаемых задач:

- повышение осознанности выбираемого профиля обучения;
- расширение вариантов профилизации;
- связь профильной направленности с социально-экономическими потребностями Подмосковья и др.

Новые задачи и вызовы привели к поиску и принятию управленческих и методических решений, связанных с созданием на базе профильных классов предпрофессиональных классов и (или) групп. Широкий мониторинг предпрофессиональных предпочтений обучающихся, мнений их родителей, потребностей региона и возможностей общеобразовательных организаций позволил определить направленности, уточняющие варианты профильного обучения (например, предпринимательские классы, ИТ-классы и др., всего около 10 вариантов).

Среди существующих на сегодняшний день вариантов предпрофессиональной направленности (безусловно, их перечень будет уточняться и дополняться с учетом меняющейся образовательной и социально-экономической ситуации в регионе) особое место в связи со значительными кадровыми потребностями занимают инженерные классы.

Нельзя не согласиться с мнением О. Н. Васильевой и Н. В. Коноваловой, которые утверждают, что в ходе инженерного образования подразумевается углубленное изучение предметов технического цикла, системная интеграция в воспитательную работу мероприятий, направленных на профессиональное самоопределение учащихся внутри спектра инженерных

направлений, реализация дополнительных общеобразовательных программ технического цикла, стимулирующих профильную проектную и научно-исследовательскую деятельность учащихся на этапе обучения в школе [1].

Учитывая имеющийся опыт профильного обучения и опираясь на существующие теоретические и методические разработки [2; 4], в Институте развития образования Московской области разработан стандарт инженерных классов. Данный стандарт был утвержден на заседании регионального УМО в системе общего образования в Московской области 21 декабря 2023 года [7].

Согласно стандарту, инженерные классы обеспечивают подготовку старшеклассников к дальнейшему выбору варианта обучения в вузе и трудоустройству по профессии, связанной с инженерной деятельностью. Обучающиеся получают широкий круг не только базовых, но и специализированных знаний. Они овладевают определенным кругом умений, связанных с инженерными компетенциями, а также имеют возможность убедиться в правильности сделанного выбора и (при необходимости) провести его корректировку.

Важно отметить, что образовательный процесс в профильных предпрофессиональных классах/группах осуществляется как педагогическими работниками общеобразовательной организации, так и сотрудниками вузов-партнеров в соответствии с договором о сотрудничестве [7].

В связи с тем, что круг инженерных профессий является достаточно широким и затрагивает практически все сферы человеческой жизнедеятельности, в Московской области инженерное образование в общеобразовательных организациях реализуется в рамках двух профилей — естественно-научном и технологическом. Старшеклассникам для освоения предлагаются предметы углубленного уровня, а также учебные курсы по выбору за счет вариативной части учебного плана. Кроме того, большое внимание уделяется курсам внеурочной деятельности инженерной направленности, а также дополнительным общеразвивающим программам, которые реализуются как на базе общеобразовательных организаций, так и с использованием ресурсов и возможностей сетевого взаимодействия.

В качестве одного из важных условий функционирования инженерных классов было определено сотрудничество с социальными партнерами (предприятия и организации профильной направленности, относящиеся к реальному сектору экономики Подмосковья).

Социальные партнеры оказывают значительное влияние на реализацию образовательных программ в инженерных классах:

- участвуют в разработке индивидуальных образовательных планов и маршрутов старшеклассников;

- предоставляют свои рекомендации по содержательному наполнению отдельных учебных курсов и модулей, а также программ внеурочной деятельности;

- выступают в качестве преподавателей этих курсов и модулей;

- руководят проектными и исследовательскими работами обучающихся, а также входят в состав экспертных жюри по их оценке;

- создают условия для выполнения обучающимися практических работ на собственной базе;

- принимают активное участие в профориентационных мероприятиях.

Указанные особенности организации деятельности инженерных классов носят не просто рекомендательный, а обязательный характер, зафиксированный в региональном стандарте инженерных классов. В частности, обучающиеся должны выбирать для сдачи ГИА учебные предметы, которые они осваивают на углубленном уровне; успешно проходить итоговую аттестацию по профильным предметам; активно участвовать в олимпиадах и конкурсах; поступать в профильные вузы (данные требования имеют четко зафиксированный формальный характер, выражающийся в конкретных количественных показателях).

Дополнительно следует отметить, что при создании инженерных классов большое внимание уделяется подготовке педагогических кадров, а также наличию соответствующей материально-технической базы, включая возможное использование оборудования не только социальных партнеров, но и Кванториумов, ИТ-кубов и других организаций.

Несмотря на то что стандарт инженерных классов имеет обязательный характер, в практической образовательной деятельности он может быть реализован в различных условиях:

- в рамках естественно-научного или технологического профиля;

- с использованием курсов урочной и внеурочной деятельности, имеющих обязательную инженерную специфику, но разное название и содержание (общеобразовательным организациям Московской области не предлагается обязательный перечень таких курсов);

- с обязательным привлечением социальных партнеров реального сектора экономики, круг которых вместе с тем не ограничен какими-либо нормативами;

- с выстраиванием взаимодействия только с теми учреждениями высшего и среднего профессионального образования, которые выбирает сама общеобразовательная организация;

- с принятием и реализацией других управленческих решений, которые школа и управление образованием городского округа считают оптимальными и наиболее эффективными.

В связи с этим в ряде муниципальных образований Московской области и отдельных общеобразовательных организаций складываются уникальные практики инженерного образования старшекласников.

Например, образовательный инженерно-технологический кластер, в который входят семь активно взаимодействующих друг с другом общеобразовательных организаций, действует в городском округе Электросталь. В ходе организации кластера разработаны и успешно реализуются три варианта содержательно-организационных треков.

Проориентационный трек включает в себя две проориентационных диагностики, экскурсии на предприятия, профессиональные пробы на базе индустриального партнера, профессиональный экзамен (аттестационное задание по профессии). В рамках проектной деятельности предусмотрена разработка и создание конечного продукта совместно с предприятием-партнером.

Образовательный трек интегрирует урочную, внеурочную деятельность и дополнительное образование детей. На углубленном уровне обязательными для изучения в 10-х классах являются «Математика», а также на выбор общеобразовательной организации — «Информатика» и «Физика». Во внеурочную деятельность включены следующие курсы: «Методы решения физических задач», «Математика. Интеллект. Творчество», «Современные информационные технологии», «Решение задач с экономическим содержанием». Дополнительное образование представляет собой двухлетнее обучение по следующим модулям дополнительных общеразвивающих программ: «Основы САПР (оператор ЧПУ)», «Техническая графика», «Инженерная графика САД», «Аддитивные технологии», «DIY проекты на Arduino», «Схемотехника и программирование контроллера» (два академических часа один раз в неделю), каждый обучающийся осваивает три-четыре указанных модуля.

Конкурсно-олимпиадный трек предусматривает участие старшеклассников в ВсОШ и перечневых олимпиадах (по профильным предметам), чемпионатном движении, олимпиаде по искусственному интеллекту, олимпиаде по 3D-технологиям, в других олимпиадах, проводимых вузами.

В связи с тем, что существенный интерес к развитию инженерных навыков обучающихся проявляется у работодателей, что обусловлено кадровыми потребностями организаций и предприятий, они принимают активное участие в разработке для общеобразовательных организаций собственных программ сопровождения старшеклассников с целью привлечения перспективной молодежи в качестве будущих молодых специалистов, обладающих необходимыми профессиональными навыками и компетенциями.

Так, в городском округе Раменское Московской области с общеобразовательными организациями взаимодействует АО «РПКБ» — ведущий российский разработчик, интегратор и поставщик комплексов бортового радиоэлектронного оборудования и авионики для самолетов, вертолетов и

беспилотных летательных аппаратов.

Для привлечения и удержания молодых специалистов, поощрения их активности, создания возможностей для самореализации, улучшения профессиональных умений и навыков, а также содействия их карьерному росту и научному развитию в интересах инновационного роста предприятия и его основных направлений деятельности представители этого предприятия разработали программу сопровождения обучающихся общеобразовательных организаций, которая включает в себя следующие формы и направления работы:

- встречи в школах, собеседования;
- экскурсии на предприятие;
- день открытых дверей;
- конкурс работ учащихся «Профессиональный старт»;
- кружок робототехники для младших школьников;
- инженерная школа;
- проектная работа школьников под руководством специалистов;
- профориентационные консультации.

Кроме того, указанное предприятие имеет договоры о сотрудничестве с ведущими федеральными вузами, среди которых МГТУ им. Н. Э. Баумана, МАИ, МЭИ, МАТИ им. К. Э. Циолковского, МГУПИ, РХТУ им. Д. И. Менделеева, РЭУ им. Г. В. Плеханова, МИИГАиК, РГРТУ, КНИТУ-КАИ, что позволяет ему производить широкий и обоснованный отбор абитуриентов в федеральные государственные образовательные организации на целевое обучение.

К сотрудничеству со школами Подмосковья, в которых действуют инженерные классы, стали активно подключаться и государственные корпорации, среди которых ГК «Росатом», ГК «Ростех», ГК «Роскосмос» и др. Каждая из них вносит свой вклад в подготовку инженерных кадров, начиная с уровня школьного образования, обеспечивая тем самым развитие суверенитета и технологической независимости нашей страны.

Так, например, АНО «Корпоративная академия Росатома» осуществляет поддержку инженерных классов не только на уровне среднего общего образования, но и основного общего. В программу сопровождения входит сотрудничество в области образовательной деятельности и экспертно-методическое сопровождение, помощь в организации проектной работы обучающихся, проведение инженерных смен и инженерных каникул, обучение и повышение квалификации педагогов, информационно-коммуникационное сопровождение, дополнительные мероприятия по работе с обучающейся и родительской аудиторией.

Вместе с тем следует отметить, что, несмотря на успешный опыт взаимодействия, социальные и индустриальные партнеры в целом неохотно стремятся к тесному сотрудничеству с общеобразовательными организациями, в основном ограничиваясь организацией и проведением экскурсий на соб-

ственной базе.

К сожалению, отсутствует системная и масштабная работа по формированию и реализации совместных программ, проектов и мероприятий, проведению профильных олимпиад, конференций, конкурсов, форумов, семинаров и мастер-классов, лекций и т. п. для обучающихся профильной инженерной направленности.

Недостаточно активно используется материальная и информационная инфраструктура партнеров, их кадровые, методические и организационные ресурсы.

Имеются и другие проблемы. Например, не в полной мере обеспечивается консультирование педагогических работников по вопросам преподавания учебных дисциплин, включенных в учебные планы профильных классов, с точки зрения приобретения обучающимися навыков, необходимых конкретному предприятию-партнеру.

Нужно подчеркнуть, что в целом со стороны высших учебных заведений сопровождение профильных классов инженерно-технологического направления ведется в соответствии с запросами и потребностями общеобразовательной организации. На основании договоров о сотрудничестве осуществляют консультационное, методическое и иное сопровождение профильных классов. Вместе с тем проводимую работу вряд ли можно назвать системной и целостной.

Обобщая сказанное, отметим, что анализ опыта организации предпрофессиональных инженерных классов позволил выявить факторы, которые сдерживают развитие инженерно-технологического образования в современной школе. Назовем наиболее существенные из указанных факторов:

- дефицит педагогических кадров, способных обеспечить изучение профильных предметов на углубленном уровне;
- отсутствие системной профориентационной работы с обучающимися со стороны всех заинтересованных партнеров;
- низкий уровень включенности предприятий реального сектора экономики во взаимодействие с общеобразовательными организациями в контексте реализации профориентационных программ;
- недостаточность необходимой материально-технической базы для осуществления практической деятельности обучающихся;
- отсутствие федеральных стандартов и методических рекомендаций по построению системы образования инженерной и технологической направленности.

Выявленные проблемы, указанные сдерживающие факторы определяют направления работы по созданию и поддержке инженерных классов в системе общего образования Московской области.

Список литературы

1. Васильева О. Н., Коновалова Н. В. Инженерные классы как инструмент профессиональной навигации // Высшее образование в России. 2018. № 12 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernyeklassy-kak-instrument-professionalnoy-navigatsii> (дата обращения: 08.09.2024).
2. Лесин С. М., Осипенко Л. Е., Махотин Д. А. Появление и развитие понятия «инженерная грамотность» в системе общего образования // Вестник РМАТ. 2018. № 4 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poyavlenie-i-razvitie-ponyatiya-inzhenernaya-gramotnost-v-sisteme-obshchego-obrazovaniya> (дата обращения: 09.09.2024).
3. Лях Ю. А. Проблемы профильного обучения школьников: положительные и отрицательные аспекты // Гуманизация образования. 2009. № 7. С. 22–28.
4. Махотин Д. А. Инженерная подготовка в технологическом образовании школьников // КПЖ. 2016. № 2-2 (115) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernaya-podgotovka-v-tehnologicheskom-obrazovanii-shkolnikov> (дата обращения: 09.09.2024).
5. Методические рекомендации по реализации профориентационного минимума в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования / Министерство просвещения. М., 2023 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/b1115a4a3b99035313abf9a3cf66c949/> (дата обращения: 09.09.2024).
6. Приказ Министерства просвещения РФ № 732 от 12.08.2022 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413» [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120008> (дата обращения: 09.09.2024).
7. Стандарт предпрофессионального класса (Утвержден на заседании Учебно-методического объединения в системе общего образования в Московской области протокол № 5/24) [Электронный ресурс]. URL: <https://momos.ru/uploads/posts/2024-01/5-24.pdf> (дата обращения: 09.09.2024).