

УДК 37.048.45:62

DOI 10.37972/chgpu.2026.131.2.021

Т. В. Голикова¹, В. Н. Цепелев², В. Ю. Иванова²

ИНЖЕНЕРНЫЕ КЛАССЫ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ЭТАП ДОВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

¹*Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола, Россия*

²*Гимназия № 14, г. Йошкар-Ола, Россия*

Аннотация. В статье акцентируется внимание на модернизации инженерного образования, одним из важнейших направлений которой является создание непрерывного обучения профессии в системе «школа – технический вуз». На основе анализа теоретических источников российских и зарубежных авторов выявлены основные тенденции в развитии школьного инженерного образования: создание универсальной модели подготовки будущих инженеров; формирование технологических компетенций у обучающихся; применение американской долгосрочной национальной программы “Engineering For US ALL”; опыт ирландской университетской пилотной программы “TYDE” (Transition Year Dual Engagement); необходимость проведения занятий по информационной психологии; мониторинг готовности к профессионально-этической деятельности; усиление воспитательного потенциала изучаемых дисциплин для целенаправленного формирования профессионально-этических ценностей. Авторами обобщен опыт подготовки обучающихся в инженерном классе МБОУ «Гимназия № 14» (г. Йошкар-Ола), определены условия эффективной подготовки, среди которых: партнерство с региональным техническим вузом (университетские субботы, интерактивные семинары преподавателей вуза и студентов, защита проектов на вузовских научно-технических форумах); проведение системной диагностики не только учебной деятельности и профориентационной работы, но и формирования профессионально-этических ценностей, необходимых инженеру. Представляет интерес мнение выпускников инженерных классов о личностных и профессиональных качествах в успешной деятельности будущих специалистов, направлениях самосовершенствования, влиянии различных факторов на работу сотрудников в команде, об обеспечении безопасности при исполнении профессиональных обязанностей инженера, этических ценностях, важности следования нормам.

Ключевые слова: *будущие инженеры, инженерные классы, интерактивный семинар студентов с учащимися, мониторинг, научно-образовательный форум, партнерство, преемственность, профессионально-этические ценности, университетская суббота*

T. V. Golikova¹, V. N. Tsepelev², V. Yu. Ivanova²

ENGINEERING CLASSES: AN EFFECTIVE STAGE OF PRE-UNIVERSITY EDUCATION

¹*Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia*

²*Gymnasium No. 14, Yoshkar-Ola, Russia*

Abstract. The article highlights the modernization of engineering education, with particular focus on establishing continuous engineering education within the “school – technical university” system, as exemplified through teaching students in engineering classes. Based on the analysis of theoretical sources by Russian and foreign authors, the key trends in the development of school-level engineering education have been identified: the creation of a universal model for preparing future engineers; the formation of school students’ technological competencies; the implementation of the long-term national American

program “Engineering For US All”; the experience of the Irish university pilot program “TYDE” (Transition Year Dual Engagement); the necessity to conduct classes in information psychology; monitoring readiness for professional ethical activity; and strengthening the moral educational potential of the studied subjects to purposefully form professional ethical values. The authors have summarized the experience of preparing students in the engineering class at MBGEI “Gymnasium No. 14” in Yoshkar-Ola, and have identified the conditions for effective preparation, including partnership with the regional technical university (university Saturdays, interactive seminars with university teachers and students, project defense at university scientific and technical forums); conducting monitoring of results not only in academic activities and career guidance work, but also in the formation of professional ethical values necessary for future engineers. Of particular interest is the perspective of engineering class graduates regarding the necessary personal and professional qualities for successful future engineering careers, spheres for self-improvement, influence of various factors on teamwork, ensuring safety when performing engineers’ professional duties, ethical values, and importance of adhering to ethical standards in their future profession.

Keywords: *future engineers, engineering classes, interactive university students’ seminar for school students, monitoring, scientific educational forum, partnership, continuity, professional ethical values, university Saturday*

Введение. Модернизация современного промышленного и обороноспособного комплексов России требует системной подготовки высококвалифицированных инженерных кадров. О возрождении престижности профессии «инженер» в России свидетельствуют многие факты: создание в школах инженерных классов, в вузах – инженерных школ, восстановление связей между школой и вузом, базовыми промышленными предприятиями, усиление роли естественно-математических дисциплин в подготовке специалистов.

Анализ исследований, связанных с подготовкой будущего инженера, собственный опыт свидетельствуют о том, что данная проблема многоаспектна. Т. Л. Шапошникова, О. Г. Субочев, О. А. Гордиенко, А. Ю. Егорова, А. М. Геращенко рассматривают особенности развития предпрофессионального этапа системы непрерывного инженерного образования с точки зрения российского и зарубежного опыта [8]. В. И. Снегурова, И. Б. Готская предлагают универсальную модель подготовки школьников в инженерных классах [6]. Н. Г. Ходырева, Ж. А. Лысакова, Л. Г. Устинова считают, что для успешного освоения программы технического вуза необходимо овладеть в школе технологическими компетенциями [7]. В. И. Снегурова, Н. И. Волынчук выделяют показатели мониторинга, характеризующие качество образовательного результата инженерного класса [5]. Исследование О. П. Каребиной показало, что будущие инженеры считают необходимым изучение информационной психологии еще в школе [4]. М. Далал и Дж. Ву описывают американскую долгосрочную национальную программу “Engineering For US ALL”, обучающую инженерному проектированию старшеклассников [11]. Ирландские исследователи С. Линотт, Ч. Каллен, К. Меллон делятся опытом работы университетской пилотной программы “TYDE”, способствующей успешному освоению обучающимися школ университетского модуля инженерных дисциплин [10].

Нами сформулирована проблема исследования: каковы возможности инженерных классов для обеспечения преемственности в системе непрерывного инженерного образования «школа – технический вуз»? Целью работы является выявление особенностей подготовки обучающихся в инженерных классах для эффективного обучения в вузе.

Актуальность исследуемой проблемы. Необходимо отметить, что в течение достаточно продолжительного времени между школьным и вузовским этапами подготовки будущего инженера была нарушена преемственность, что являлось серьезным барьером для подготовки высококвалифицированных технических специалистов, т. к. существующая подготовка не носила характера системности и непрерывности. Преемственность

инженерной подготовки предполагает последовательную смену дискретных этапов инженерного образования, когда вузовский этап включает в себя элементы довузовской технической подготовки школьного этапа и базируется на нем. Обеспечение анализируемого процесса можно считать внутренним механизмом непрерывности [2]. Необходимым звеном преемственности в системе «школа – вуз» являются инженерные классы. Их открытие в образовательных организациях Российской Федерации во многом решает проблему обеспечения связи между школьным и вузовским этапами обучения и создания непрерывного инженерного образования.

Материал и методы исследования. Материалом для исследования послужили российские и зарубежные источники по теме, при анализе которых определены основные тенденции эффективной подготовки будущих инженеров на предвузовском этапе. Кроме того, обобщен опыт обучения школьников в инженерном классе в МБОУ «Гимназия № 14» г. Йошкар-Олы, осуществлен мониторинг профориентационной работы, выявлено мнение выпускников о необходимых профессионально-этических качествах будущего специалиста. Для сравнения значимости точек зрения школьников и студентов о важности следования этическим нормам в профессиональной деятельности инженера осуществлен опрос 30 второкурсников ФИиВТ ПГТУ.

Гипотеза исследования: эффективность подготовки обучающихся в инженерных классах зависит от партнерских отношений с региональным техническим вузом, от участия школьников в проектной деятельности, от проведения системной диагностики с выявлением основных затруднений в обучении будущих инженеров. Для подтверждения гипотезы нами были применены следующие методы исследования: теоретический уровень (анализ, сравнение, обобщение, классификация); эмпирический уровень (анкетирование, интервьюирование, самооценка, обобщение опыта); статистические методы проведенной диагностики.

Результаты исследования и их обсуждение. Ряд исследователей, рассматривая особенности предпрофессионального этапа развития системы непрерывного инженерного образования, считают целесообразным взаимодействие инженерных классов школы и ресурсных центров (образовательного школьного технопарка и предприятий-партнеров). Сравнивая формирование российской и зарубежной систем образования в этой области, авторы отмечают общую тенденцию, связанную с «омоложением» инженерного обучения, при этом указывают на «стихийный рыночный характер образования за рубежом» и «плановое (мягкое, бескризисное) сближение (интеграцию) науки, образования и производства в России» [8].

Представляет интерес исследование В. И. Снегуровой и И. Б. Готской, выделивших модели подготовки обучающихся в инженерных классах: *внутришкольную* (мономодель), *сетевую* и *универсальную* – на основе кросс-функционального взаимодействия школы, колледжа, вуза, организации дополнительного образования, предприятия. *Универсальная модель*, предложенная авторами, способствует расширению возможностей привлечения к преподаванию профессорско-преподавательских и инженерно-технических кадров, использованию высокотехнологичной базы предприятий, научных организаций для осуществления исследовательской, проектной деятельности и технологических практикумов, выстраиванию партнерских отношений с образовательными учреждениями, промышленными предприятиями и / или научными организациями региона, выбор которых определяется профилем инженерного класса, потребностями и возможностями потенциальных партнеров [6].

Ряд исследователей считает необходимым формирование технологических компетенций у обучающихся, которые закладывают основы для качественного освоения выпускниками инженерных классов программы технических вузов и обеспечивают преемственность целей среднего и высшего образования. Они отмечают, что в перечень технологических

компетенций обучающегося инженерного класса необходимо отнести общие компетенции, такие как: осуществление поиска и обработка информации; формирование задачи с учетом поставленных целей и выбор оптимальных путей и способов их решения; представление полученных результатов; оценка результатов своей деятельности и несение за них ответственности. Среди специальных компетенций выделяют: анализ устройства и правил работы технических объектов; выполнение действий с техническими объектами; проектировка, изготовление элементов, сборка готового технического объекта [7].

Анализируя американскую практику довузовской подготовки инженеров, следует обратить внимание на долгосрочную национальную программу “Engineering For US ALL” («Инженерия для всех нас»), предназначенную для старшеклассников и нацеленную на повышение доступности технического образования. Эта программа ориентирована на инженерную грамотность и важнейшие профессиональные навыки через практический опыт знакомства с процессом инженерного проектирования. В рамках проекта М. Далал и Дж. Ву проанализировали результаты проведенного опроса среди 788 участников программы из различных штатов США. По окончании курса намерение получить инженерное образование продемонстрировали 35 % обучающихся по сравнению с 26 % до курса. Выявлено заметное повышение интереса к инженерному образованию у девушек. 70 % участников считают процесс технического проектирования наиболее увлекательным, развивающим гибкость и креативность. Авторы уверены в необходимости поддержки практики довузовского инженерного образования [11].

Исследователи из технологического университета Дублина в своей статье делятся уникальным опытом университетской пилотной программы “TYDE” (Transition Year Dual Engagement), направленной на развитие партнерства между университетом и местными школами («колледж в школе»). Реализация этой программы способствует успешному освоению школьниками университетского модуля инженерных дисциплин. Занятия проходят как в рамках школы, так и непосредственно в вузе. Программа ориентирована на инженерные направления и соответствующий выбор университета и карьеры, нацелена на поддержку обучающихся при переходе из средней школы в вузовскую жизнь, что позволяет сформировать чувство принадлежности и уверенности в своей способности добиться успеха на следующем этапе академического пути. Необходимо заметить, что особенностью программы “TYDE” является возможность участия в ней всех школьников без предварительного отбора по склонности к STEM [10]. На наш взгляд, эта особенность программы может быть успешно реализована в школах нашей страны, способствуя усилению профориентационной работы инженерных вузов.

О. П. Каребина акцентирует внимание на преподавании психологических дисциплин в обязательной части (блок 1) основной профессиональной образовательной программы высшего образования. В качестве предмета для изучения она предлагает «Психологию профессионального саморазвития», «Информационную психологию». Половина опрошенных автором IT-специалистов считает, что обучать психологии необходимо уже в старших классах, поскольку будущий инженер должен знать свои психоэмоциональные ресурсы, уметь общаться с людьми и понимать особенности своей профессии [4].

Остановимся на опыте создания инженерных классов в МБОУ «Гимназия № 14» г. Йошкар-Олы (директор В. Н. Цепелев). Интерес к дисциплинам естественно-математического цикла и рост бюджетных мест на инженерные специальности сформировали запрос родителей и обучающихся к углубленной физико-математической подготовке в гимназии, в которой начался новый этап сотрудничества с Поволжским государственным технологическим университетом «ВОЛГАТЕХ». В 2019 г. был подписан трехсторонний договор сотрудничества предприятие–вуз–школа, «АО ММЗ – ВОЛГАТЕХ – Гимназия № 14».

В гимназии создаются инженерные классы, в которые принимаются обучающиеся после окончания основной школы из разных образовательных учреждений с двухлетним

обучением в 10–11-х классах. Сформированные группы инженерной направленности предполагают углубленное изучение предметов физико-математических дисциплин и информатики. В инженерных классах обучаются школьники, которые в основном были ориентированы на поступление в технические вузы и освоение инженерной специальности. На наш взгляд, важной составляющей эффективной подготовки современных инженерных кадров является проведение своевременной системной диагностики (мониторинга), которая является необходимой составляющей технологичной подготовки специалистов на всех уровнях (довузовском, вузовском и послевузовском). Постоянное отслеживание результатов этой подготовки, выявление трудностей в формировании конкурентоспособной личности будущего профессионала будет способствовать более качественному формированию инженерных кадров.

Представляет интерес исследование, проведенное В. И. Снегуровой и Н. И. Волынчук, по отбору трех групп целевых показателей мониторинга развития инженерных классов, среди которых выделены параметры, характеризующие качество образовательного результата (академическая успеваемость, результативность участия в конкурсах и олимпиадах, качество практического применения знаний, вовлеченность в учебный процесс); профессиональную ориентацию обучающихся и выпускников (положительная мотивация на получение инженерного образования, доля школьников, успешно поступивших в вузы по соответствующим направлениям подготовки и завершивших высшее образование, их трудоустройство по выбранной инженерной специальности в первые два-три года после окончания вуза); условия обучения (материально-техническое оснащение данной инфраструктуры, кадровое обеспечение, программно-методическое обеспечение и организационно-управленческие условия) [5].

В настоящей работе мы приводим результаты проведенного нами мониторинга, направленного на выявление профессиональной ориентации выпускников инженерного направления и формирование у них профессионально-этических ценностей. О том, что подбор обучающихся в инженерных классах не случаен, свидетельствуют следующие данные: любимыми школьными предметами у них, как показывает опрос, являются алгебра (80 %), физика (60 %), информатика (40 %), представляющие на выявление их профессиональной ориентации основу для освоения технических специальностей. Исследование отражает, что после окончания инженерного класса большинство выпускников выбирают профессию технического направления (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Поступление в технические вузы выпускников инженерных классов МБОУ «Гимназия № 14»

Класс	Всего учащихся	Технические вузы (%)	В том числе (%)			Из них	
			ПГТУ	МарГУ Инфотех	Вузы РФ	Девочек	Мальчи-ков
2019/2020							
11 «а»	29	69 % (20 уч.)	30	10	60	52	48
2020/2021							
11 «а»	30	53 % (16 уч.)	50	–	50	47	53
2021/2022							
11 «а»	27	74 % (20 уч.)	50	–	50	52	48
2022/2023							
11 «а»	27	81 % (22 уч.)	77	5	18	48	52
2023/2024							
11 «а»	18	100 % (18 уч.)	33	6	61	39	61
2024/2025							
11 «а»	30	87 % (26 уч.)	50	4	46	47	53
Итого	161	76 % (122 уч.)	49	4	47	48	52

Как видно из результатов (2020–2025 гг.), престижность инженерной профессии в инженерных классах в МБОУ «Гимназия № 14» достаточно высокая. Так, например, 100 % выпускников 2023/2024 учебного года выбрали для обучения инженерные специальности, а в 2025 г. – 87 % обучающихся. Средний показатель поступления в технические вузы (76 %) свидетельствует о том, что три четверти школьников инженерных классов из шести выпусков выбрали техническую специальность, из них почти половина (53 %) обучается в Поволжском государственном технологическом университете, Марийском государственном университете, 47 % получает специальность инженера в вузах Москвы, Санкт-Петербурга, Казани. Хочется отметить, что не только юноши, но и девушки заинтересованы в получении инженерной профессии. Так, инженерные классы среди шести выпусков (2020–2025 гг.) закончили 48 % девушек и 52 % юношей (см. таблицу 1). Как показывает проведенный опрос, 60 % выпускников выбирают профессию инженера, потому что она является престижной, 17 % хотят продолжить инженерную династию родителей, 13 % поступают по примеру знакомых и друзей.

Благодаря совместному проекту университета и гимназии, в стенах технического университета для обучающихся инженерных классов организована «Университетская суббота», в рамках которой один день в неделю проходят обучение под руководством преподавателей университета по отдельным предметам инженерной направленности, что позволяет улучшить качество подготовки выпускников к сдаче ЕГЭ и поступлению в вуз на современные специальности инженерного профиля. Занятия проводятся преподавателями ПГТУ в аудиториях университета по субботам. Обязательной составляющей в подготовке инженерных кадров является углубленное изучение традиционных учебных предметов, которые обеспечивают профильную специализацию (физика, информатика, математика, инженерная графика), создают фундамент для успешного обучения будущих «технарей». Ответы выпускников инженерного класса (2025 г.) на вопрос «Насколько полезно ваше участие в “Университетской субботе” в ПГТУ для подготовки к поступлению в технический вуз?» распределились следующим образом: чуть больше четверти выпускников (26,7 %) отмечают, что занятия в университете существенно повысили их возможности для поступления в технические образовательные учреждения; больше половины опрошенных (56,7 %) считают участие полезным, но замечают, что содержание преподаваемых дисциплин не всегда соответствовало их запросам, т. к. образовательные приоритеты обучающихся инженерных классов в значительной степени направлены на подготовку к успешной сдаче ЕГЭ, тогда как углубленный предметный материал, предлагаемый преподавателями ПГТУ на данном этапе, воспринимался ими как менее востребованный, несмотря на его значимость для последующего обучения в вузе. 16,7 % респондентов высказывают мнение о том, что участие не оказало заметного влияния на их подготовку. Среди причин выпускники выделили: общую перегрузку; желание отдохнуть и выспаться в субботу (занятия начинались с 8 утра); подготовку к ЕГЭ. На вопрос «Какие затруднения испытывают учащиеся при обучении в инженерном классе?» большинство ответили, что трудностей в обучении нет. Часть обучающихся признали, что существуют проблемы в изучении гуманитарных дисциплин из-за недостатка времени вследствие большой нагрузки на подготовку к ЕГЭ по профилирующим предметам. Далее нами выяснено мнение 30 выпускников (2025 г.) инженерного класса об особенностях профессионально-этической деятельности будущего инженера. Респондентам было предложено выбрать из перечисленных личностных качеств для успешной профессиональной деятельности наиболее значимые (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Оценка инженерных качеств личности

Показатели	Чрезвычайно важное качество (%)	Ранжирование
Профессионализм	83	1
Трудолюбие	70	2
Мотивация к работе	63,3	3
Организованность и дисциплинированность	60	4-5-6
Самоконтроль	60	4-5-6
Сосредоточенность и умение концентрироваться	60	4-5-6
Межкультурная компетентность	40	7

Результаты исследования свидетельствуют о том, что выпускники, настроенные на инженерную карьеру, высоко оценивают профессионализм и трудолюбие (83 % и 70 % соответственно), но при этом недооценивают работу в международных командах и роль межкультурного взаимодействия в глобальном контексте инженерной деятельности (см. таблицу 2). Корреляционный анализ (коэффициент Спирмена) выявил сильные положительные связи между профессионализмом и трудолюбием ($r \approx 0,85$), самоконтролем и сосредоточенностью ($r \approx 0,82$), организованностью и дисциплинированностью ($r \approx 0,79$). Характеризуя современного инженера, выпускники отмечают, что он должен быть умным, творческим, ответственным человеком, пунктуальным, клиентоориентированным, иметь высокую квалификацию, любящим свою работу и профессию, зная все ее тонкости, верящим в свой успех. Далее были выявлены представления будущих инженеров о направлениях самосовершенствования (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Направления самосовершенствования

Показатели	Чрезвычайно важное качество (%)	Ранжирование
Стремление к профессиональному росту	73,3	1
Адекватная самооценка	53,3	2
Непрерывное повышение квалификации	50	3
Изучение новых технологий, адаптация к изменениям рынка	46,7	4-5
Творчество и самоорганизация	46,7	4-5
Изучение опыта компаний, коллег	43,3	6

По оценкам значимости направлений самосовершенствования у одиннадцатиклассников была выявлена устойчивая иерархия профессиональных ценностей, а именно – стремление к профессиональному росту, которое 73,3 % респондентов оценили, как «чрезвычайно важное качество». Высокая оценка данного направления (коэффициент согласия 0,87) свидетельствует о его универсальной значимости в системе ценностей современной молодежи, ориентированной на инженерные специальности. При этом обнаружен относительно низкий процент максимальных оценок для изучения новых технологий (46,7 %), что указывает на поляризацию мнений относительно значимости технологического развития (см. таблицу 3). Таким образом, проблема применения конкретных инструментов достижения профессионального роста приобретает особую значимость, т. к. выпускники инженерных классов недооценивают роль изучения новых технологий и непрерывного образования в становлении инженера-профессионала. Выявлены гендерные различия: девушки выше оценивают значимость адекватной самооценки и творчества, тогда как юноши придают большее значение технологическому развитию и изучению опыта компаний. Далее мы определили факторы, которые, по мнению выпускников, влияют на работу сотрудников в команде, и распределили их по степени значимости (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Факторы, влияющие на работу сотрудников в команде

Факторы	Предпочтение (%)	Ранжирование
Слаженная работа для достижения общих целей	63,4	1
Лидерские качества при распределении заданий	40	2
Взаимопомощь	36,7	3
Уважение прав и свобод каждого сотрудника	30	4-5
Сотрудничество и доброжелательность	30	4-5

Наиболее важным фактором, влияющим на деятельность сотрудников в команде, выпускники инженерных классов считают слаженную работу для достижения общих целей. 63,4 % участников поставили этот аспект на первое место, понимая, что целеполагание и его реализация являются основой деятельности сотрудников, что соответствует требованиям инженерной этики. Менее приоритетными выступают такие факторы, как лидерские качества при распределении заданий (40 %), взаимопомощь (36,7 %), уважение прав и свобод каждого сотрудника (30 %), сотрудничество и доброжелательность (30 %). Далее была дана оценка значимости этических ценностей (см. таблицу 5).

Таблица 5 – Оценка этических ценностей

Ценности	Предпочтение (%)	Ранжирование
Честность в финансовых вопросах	86,7	1
Уважение к клиентам и коллегам	80	2
Объективность и прозрачность	76,7	3
Толерантность к культурным различиям	73,3	4

Честность в финансовых вопросах получила наиболее сбалансированное и позитивное распределение: половина участников опроса (50,0 %) считает ее чрезвычайно важной, а 36,7 % – важной. Уважение к клиентам и коллегам занимает второе место по значимости (80 %), что позволяет трактовать эту ценность как социально одобряемую и интуитивно понятную норму поведения. Толерантность к культурным различиям является наименее приоритетной ценностью, лишь 43,3 % респондентов присвоили ей высший балл. При этом доля нейтральных (30,0 %) и отрицательных оценок (суммарно 26,6 %) максимальна, что выявляет потенциальный дефицит осознания важности межкультурной компетентности в глобализированной инженерной среде. Респонденты, которые в будущем не связывают себя с профессией инженера, показали более низкие средние оценки по всем этическим ценностям.

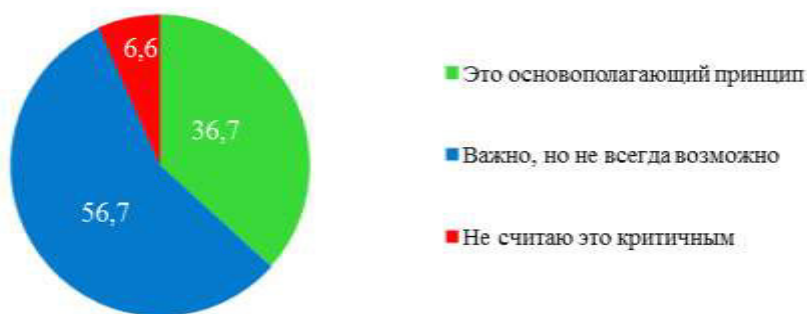


Рисунок 1 – Мнение студентов о важности следования этическим нормам в профессиональной деятельности инженера

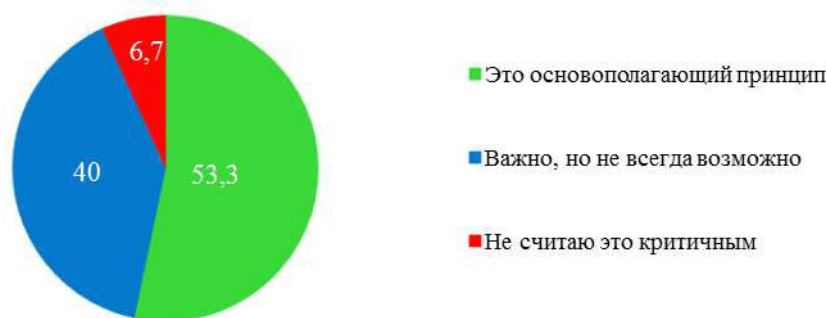


Рисунок 2 – Мнение школьников о важности следования этическим нормам в профессиональной деятельности инженера

Результаты исследования о необходимости соблюдения этических норм в профессиональной деятельности (см. рис. 1 и 2) свидетельствуют о том, что 53,3 % школьников из 30 опрошенных считают следование этическим нормам основополагающим принципом, а 56,7 % второкурсников ФИиВТ ПГТУ из 30 опрошенных, в свою очередь, признавая важность следования данным нормам, отмечают, что это не всегда возможно. Далее нами было выявлено, каким образом воспринимают выпускники инженерных классов риски и обеспечение безопасности при исполнении профессиональных обязанностей инженера, имея ключевые аспекты управления.

Таблица 6 – Управление рисками и безопасностью

Показатели	Предпочтение (%)	Ранжирование
Создание полезных технологий	90	1
Предотвращение техногенных рисков	86,7	2
Конфиденциальность секретной информации	86,6	3
Защита приватности данных	83,4	4
Юридическая осведомленность	80	5
Профессионально-этическая деятельность	76,7	6

Как показывает исследование, учащиеся инженерного класса демонстрируют хорошо развитое понимание технической и информационной безопасности (83,4 % – 90 %), но недостаточно развитое в области нормативной компетентности и профессионально-этического мышления. При этом 20 % выпускников недооценивают значимость юридической осведомленности, 23,3 % – профессионально-этической деятельности (см. таблицу 6). Это несоответствие создает профессиональный профиль, где будущие инженеры могут технически правильно выполнять задачи, но не полностью понимают юридические и этические рамки, в которых эти задачи должны выполняться.

Весьма эффективными формами профессиональной ориентации, сотрудничества школы и технического вуза являются встречи школьников со студентами и преподавателями университета по актуальным проблемам инженерного образования. В качестве примера можно привести проведение интерактивного семинара для учащихся выпускного инженерного класса гимназии студентами 4 курса ФИиВТ с обсуждением проблемы – «Какими профессионально-этическими ценностями должны владеть будущие IT-специалисты?». Во время занятия у школьников была возможность больше узнать о ПГТУ, о факультете информационных технологий и вычислительной техники, о значимости английского языка для IT-специалистов и особенностях его изучения в техническом вузе, об участии 220 студентов из ПГТУ в международном проекте BADGE.

Студенты познакомили обучающихся с особенностями программы международного проекта «Мосты к международному сотрудничеству: Глобальные беседы для IT студентов», составной частью которой являлась организация межкультурной электронной коммуникации [9] будущих специалистов IT на английском языке с зарубежными партнерами из университетов Франции, Хорватии и Греции. В процессе проведения мастер-класса организована дискуссия, во время которой обсуждались темы, способствующие формированию профессионально-этических ценностей у будущих инженеров. Более подробно обсудили со школьниками дилемму – «Что вы готовы сделать, чтобы получить работу мечты?», разработанную на основе iSpring Talk Master¹. Озвучивание дилеммы на английском языке было осуществлено при помощи платформы на основе искусственного интеллекта ElevenLabs. Ученики в своих отзывах отметили, что на английском языке было интересно размышлять и решать профессионально-этические проблемы, которые могут быть актуальны в будущей профессии. Метод решения подобного рода дилемм является одним из интерактивных в целях эффективной реализации обучающихся, воспитывающих и развивающих задач на занятиях английского языка. Т. В. Голиковой разработана методика применения моральных и профессионально-этических дилемм в школьной и вузовской практике при подготовке учащихся, будущих учителей, инженеров, магистрантов-лингвистов [1].

Еще одной из эффективных форм сотрудничества школы и вуза является участие обучающихся инженерного класса в научно-образовательном Форуме школьников «Мой первый шаг в науку» в Поволжском государственном технологическом университете, который завоевал популярность у начинающих исследователей. Одними из основных целей Форума являются: формирование творческих связей «школа – университет», развитие интеллектуального и технического творчества учащихся, привлечение их к исследовательской деятельности в науке, экономике и управлении. На секциях Форума свои доклады представляют обучающиеся из всех уголков Республики Марий Эл, соседних регионов, Москвы, Петербурга, Воронежа и других городов. Тематика 25 секций весьма разнообразная. Например, «Физика вокруг нас», «Искусственный интеллект, электроника, нанотехнологии, мобильная связь, цифровое телевидение – технологии будущего», «Робототехника, программное обеспечение и кибербезопасность», «Безопасность жизнедеятельности, использование и охрана природных ресурсов», «Древесина – материал на все времена», «Модели эффективного менеджмента и бизнеса: цифровая трансформация, инновационные технологии, управленческие решения будущего», «Биотехнология». Обучающиеся гимназии № 14 нередко становятся призерами школьных проектов на этом Форуме, поскольку в инженерных классах проектной деятельности уделяется большое внимание.

Для выпускников инженерного класса ежегодно организуется поездка в Саровский физико-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»» в День открытых дверей СарФТИ НИЯУ МИФИ (апрель). Программа, кроме посещения вуза, предусматривает экскурсии по лабораториям, по городу с походом в музей ядерного оружия.

Выводы. Исходя из вышеизложенного, можно констатировать, что проблема повышения качества подготовки будущего инженера и обеспечения преемственности в системе «инженерные классы – технический вуз» весьма актуальна, т. к. для устойчивого научно-технического развития нашей страны инженерное образование является приоритетным, о чем свидетельствует пристальное внимание к данной проблеме как со стороны Правительства РФ, так и Президента В. В. Путина, обозначившего подготовку инженерных кадров

¹ iSpring Talk Master [Электронный ресурс]. – URL : <https://www.ispringsolutions.com/ispring-talkmaster>.

как ключевую задачу для конкурентоспособности России и призвавшего к созданию единой сквозной системы подготовки технических кадров – от школы до университета [3].

В результате теоретического анализа исследований российских и зарубежных авторов выделены значимые идеи в развитии инженерного образования, среди которых: разработка и апробация эффективных моделей подготовки учащихся в инженерных классах, формирование необходимых компетенций у школьников, применение зарубежного опыта подготовки выпускников к обучению в технических вузах, проведение факультативных психологических занятий по саморазвитию, подготовка к профессионально-этической деятельности будущего инженера, проведение системного мониторинга результатов обучения и профориентации обучающихся инженерного класса.

На наш взгляд, предложенная авторами универсальная модель подготовки инженерных кадров может быть дополнена разработкой и апробацией модели подготовки будущего инженера на этапах «инженерные классы – технический вуз» к профессионально-этической деятельности [6]. В связи с этим рекомендованные целевые показатели мониторинга требуют расширения за счет включения показателей, характеризующих уровень готовности будущих инженеров к профессионально-этической деятельности [5]. Решение этих проблем и является перспективой для нашего дальнейшего исследования.

Результаты проведенного исследования подтверждают, что опыт совместных инициатив вуза и гимназии № 14 г. Йошкар-Олы, включающий совместную деятельность по защите проектов обучающимися инженерных классов на научно-техническом Форуме в ПГТУ, дополнительную подготовку школьников по физико-математическим дисциплинам и информатике ведущими преподавателями вуза, мастер-классы, организуемые для них, оказывают влияние на выбор технических профессий, о чем свидетельствуют данные поступления на инженерные специальности (92 %) – из 48 учащихся двух последних выпусков 44 выбрали профессию инженера. Следует обратить внимание на снижение гендерной разницы в инженерии, что подтверждается результатами исследования, приведенными в статье: из 122 выпускников инженерного класса, поступивших в технические вузы, 48 % – девушки.

На наш взгляд, весьма важно знать мнение выпускников инженерных классов об особенностях профессии, причем не просто о профессиональной деятельности, а о профессионально-этических приоритетах в будущей работе инженера. Мониторинг, проведенный среди выпускников инженерного класса гимназии (2025 г.), позволил выявить, что старшеклассники имеют четкое представление о классических инженерных качествах, считая идеального инженера высокопрофессиональным специалистом, трудолюбивым и организованным работником, сконцентрированным и самодисциплинированным, мотивированным к профессиональной деятельности, но нуждающимся в расширении понимания современных требований к глобально ориентированному специалисту.

Было определено два независимых фактора профессионального самосовершенствования: практическое развитие, включающее изучение новых технологий, непрерывное обучение, творчество, изучение опыта компаний и личностный рост, заключающийся в адекватной самооценке и стремлении к профессиональному росту. Представления будущих инженеров о командной работе тяготеют к модели «команда как инструмент достижения цели», в рамках которой этические и поддерживающие практики рассматриваются важными, но в большей степени второстепенными. Следует отметить, что и юноши, и девушки в целом высоко оценивают значимость этических ценностей (честность в финансовых вопросах, уважение к клиентам и коллегам, объективность и прозрачность, толерантность к культурным различиям), однако у юношей несколько чаще встречаются низкие оценки по шкалам «объективность и прозрачность» и «толерантность к культурным различиям».

Полученные данные приводят к выводу, что при проектировании курсов по инженерной этике целесообразно усиливать межкультурный компонент в группах с преобладанием юношей. Опрос, проведенный среди выпускников инженерного класса (30 чел.)

и студентов 2 курса (30 чел.) о необходимости соблюдения этических норм в профессиональной деятельности, показал, что 56,7 % второкурсников считают не всегда возможным следование этическим принципам в работе. Выпускники инженерного класса придают большое значение технической и информационной безопасности (83,4 % – 90 %), но при этом 20 % из них недооценивают значимость юридической осведомленности.

Полагаем, что в процессе подготовки будущих инженеров необходимо поддерживать высокий уровень технической безопасности, но в то же время необходимо усилить нормативную составляющую с акцентом на конкретные примеры инцидентов, кейсы этических нарушений и их последствий (дисквалификация, судебные иски, репутационный ущерб), демонстрируя реальные примеры (потеря карьеры, судебные тяжбы, социальное осуждение) в процессе интерактивного обсуждения. Более осознанному подходу к решению гипотетических проблем, связанных с будущей профессией, способствует метод применения профессионально-этических дилемм на занятиях, разработанный одним из авторов статьи. Использование технологий ИИ позволяет максимально погрузиться в дилемму, предложенную для обсуждения, проследить за возможными последствиями принятых решений, скорректировать их с учетом профессиональной этики инженера.

Полученные результаты исследования имеют важное практическое значение для совершенствования подготовки школьников в инженерных классах, для проектирования образовательных программ инженерной подготовки и при разработке индивидуальных траекторий профессионального развития будущего специалиста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голикова Т. В. Особенности применения профессионально-этических дилемм на занятиях английского языка у будущих инженеров // *Перспективы науки*. – Тамбов, 2023. – № 3(162). – С. 155–158.
2. Дубинина В. Л. Технологичность обеспечения преемственности в вузовской педагогической подготовке // *Диагностико-технологическое обеспечение преемственности в образовании* : матер. Первой Всерос. науч.-практ. конф. – Ч. I. – Йошкар-Ола : МГПИ, 1996. – С. 12–14.
3. Заседание Совета при Президенте по науке и образованию [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал Президента РФ. – 2025. – 6 февр. – URL : <http://kremlin.ru/events/president/news/76222> (дата обращения: 20.04.2026).
4. Кареева О. П. О гуманитаризации инженерного образования в рамках преподавания психологических дисциплин // *Инженерное образование в условиях цифровизации общества и экономики* : сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием. – Чебоксары : Среда, 2023. – С. 61–65.
5. Снегурова В. И., Волыничук Н. И. Общие подходы к отбору целевых показателей мониторинга развития инженерных классов // *Отечественная и зарубежная педагогика*, 2025. – Т. 2, № 6(110). – С. 207–218.
6. Снегурова В. И., Готская И. Б. Универсальная модель организации инженерных классов // *Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина*. – 2025. – № 4. – С. 114–130.
7. Ходырева Н. Г., Лысакова Ж. А., Устинова Л. Г. Технологические компетенции учащихся инженерных классов // *Профессиональное образование в России и за рубежом*. – 2019. – № 3(35). – С. 48–54.
8. Шапошникова Т. Л., Субочев О. Г., Гордиенко О. А., Егорова А. Ю., Геращенко А. М. Создание инженерных классов школ в истории российского технического образования как этап интеграции науки, образования и производства [Электронный ресурс] // *Известия ВГПУ*. – 2025. – № 8(201). – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-inzhenernyh-klassov-shkol-v-istorii-rossiyskogo-tehnicheskogo-obrazovaniya-kak-etap-integratsii-nauki-obrazovaniya-i> (дата обращения: 26.04.2026).
9. Cunningham A., Golikova T. TESOL Professional Development through Global Conversations Partnerships. In *Advocacy for Social and Linguistic Justice in TESOL*. – Routledge, 2022. – P. 195–208. – DOI 10.4324/9781003202356-16.
10. Lynott S., Cullen Ch., Mellon K. Accessible and Inclusive Pathways to Higher Education: Outcomes from a Pilot Feasibility Study of Irish Transition-Year Student Participation with University Pre-college Courses [Электронный ресурс] // *Irish Journal of Academic Practice*. – 2025. – Vol. 13, Iss. 1. – Art. 10. – DOI 10.21427/t3e6-7w04. – URL : <https://arrow.tudublin.ie/ijap/vol13/iss1/10> (дата обращения: 12.03.2026).
11. Wu J., Dalal M. High School Students' Perspectives on Pre-college Engineering Education Courses (Fundamental) [Электронный ресурс] // *ASEE Conferences*. – Portland, 2024. – URL : https://www.researchgate.net/publication/382875413_High_School_Students'_Perspectives_on_Pre-college_Engineering_Education_Courses_Fundamental (дата обращения: 20.03.2026).

Статья поступила в редакцию 14.05.2026

REFERENCES

1. Golikova T. V. Osobennosti primeneniya professional'no-eticheskikh dilemm na zanyatiyah anglijskogo yazyka u budushchih inzhenerov // *Perspektivy nauki*. – Tambov, 2023. – № 3(162). – S. 155–158.
2. Dubinina V. L. Tekhnologichnost' obespecheniya preemstvennosti v vuzovskoj pedagogicheskoy podgotovke // *Diagnostiko-tekhnologicheskoe obespechenie preemstvennosti v obrazovanii* : mater. Pervoy Vseros. nauch.-prakt. konf. – Ch. I. – Yoshkar-Ola : MGPI, 1996. – S. 12–14.
3. Zasedanie Soveta pri Prezidente po nauke i obrazovaniyu [Elektronnyj resurs] // Oficial'nyj internet-portal Prezidenta RF. – 2025. – 6 fevr. – URL : <http://kremlin.ru/events/president/news/76222> (data obrashcheniya: 20.04.2026).
4. Karebina O. P. O gumanitarizacii inzhenernogo obrazovaniya v ramkah prepodavaniya psihologicheskikh disciplin // *Inzhenernoe obrazovanie v usloviyah cifrovizacii obshchestva i ekonomiki* : sb. ma-ter. Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunarodnym uchastiem. – Cheboksary : Sreda, 2023. – S. 61–65.
5. Snegurova V. I., Volynchuk N. I. Obshchie podhody k otboru celevykh pokazatelej monitoringa razvitiya inzhenernykh klassov // *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*, 2025. – T. 2, № 6(110). – S. 207–218.
6. Snegurova V. I., Gotskaya I. B. Universal'naya model' organizacii inzhenernykh klassov // *Vestnik LGU im. A. S. Pushkina*. – 2025. – № 4. – S. 114–130.
7. Hodyreva N. G., Lysakova Zh. A., Ustinova L. G. Tekhnologicheskie kompetencii uchashchihsya inzhenernykh klassov // *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom*. – 2019. – № 3(35). – S. 48–54.
8. Shaposhnikova T. L., Subochev O. G., Gordienko O. A., Egorova A. Yu., Gerashchenko A. M. Sozdanie inzhenernykh klassov shkol v istorii rossijskogo tekhnicheskogo obrazovaniya kak etap integracii nauki, obrazovaniya i proizvodstva [Elektronnyj resurs] // *Izvestiya VGPU*. – 2025. – № 8(201). – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-inzhenernykh-klassov-shkol-v-istorii-rossijskogo-tehnicheskogo-obrazovaniya-kak-etap-integratsii-nauki-obrazovaniya-i> (data obrashcheniya: 26.04.2026).
9. Cunningham A., Golikova T. TESOL Professional Development through Global Conversations Partnerships. In *Advocacy for Social and Linguistic Justice in TESOL*. – Routledge, 2022. – P. 195–208. – DOI 10.4324/9781003202356-16.
10. Lynott S., Cullen Ch., Mellon K. Accessible and Inclusive Pathways to Higher Education: Outcomes from a Pilot Feasibility Study of Irish Transition-Year Student Participation with University Pre-college Courses [Elektronnyj resurs] // *Irish Journal of Academic Practice*. – 2025. – Vol. 13, Iss. 1. – Art. 10. – DOI 10.21427/t3e6-7w04. – URL : <https://arrow.tudublin.ie/ijap/vol13/iss1/10> (data obrashcheniya: 12.03.2026).
11. Wu J., Dalal M. High School Students' Perspectives on Pre-college Engineering Education Courses (Fundamental) [Elektronnyj resurs] // *ASEE Conferences*. – Portland, 2024. – URL : https://www.researchgate.net/publication/382875413_High_School_Students'_Perspectives_on_Pre-college_Engineering_Education_Courses_Fundamental (data obrashcheniya: 20.03.2026).

The article was contributed on May 14, 2026

Сведения об авторах

Голикова Татьяна Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков и лингвистики Поволжского государственного технологического университета (ПГТУ), г. Йошкар-Ола, Россия, <https://orcid.org/0009-0003-6137-6159>, gtvgtv@mail.ru

Цепелев Вячеслав Николаевич – кандидат педагогических наук, директор Гимназии № 14, г. Йошкар-Ола, Россия, pdstella@yandex.ru

Иванова Валентина Юрьевна – учитель физики высшей категории Гимназии № 14, г. Йошкар-Ола, Россия, valya-ivanova@yandex.ru

Author Information

Golikova, Tatyana Vladimirovna – Candidate of Pedagogics, Associate Professor of the Department of Foreign Languages and Linguistics, Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia, <https://orcid.org/0009-0003-6137-6159>, gtvgtv@mail.ru

Tsepelev, Vyacheslav Nikolaevich – Candidate of Pedagogics, Principal of Gymnasium No. 14, Yoshkar-Ola, Russia, pdstella@yandex.ru

Ivanova, Valentina Yuryevna – Teacher of Physics of the Highest Category, Gymnasium No. 14, Yoshkar-Ola, Russia, valya-ivanova@yandex.ru