

УДК 37.015.3+377.1
ББК 74.00

ИНЖЕНЕРНАЯ КУЛЬТУРА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ: ПОНЯТИЕ, НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ, МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматривается понятие «инженерная культура обучающегося» как междисциплинарная категория, находящаяся на стыке философии, культурологии, педагогики и психологии. Цель статьи — на основе анализа отечественных исследований феномена инженерной культуры определить теоретические основания проектирования деятельности школы по формированию инженерной культуры школьников в рамках федеральной инновационной площадки «Развитие инженерной культуры школьников в условиях современной образовательной среды».

Методологическую базу составляют культурологический, системно-деятельностный и компетентностный подходы. Проанализированы труды Н. Г. Багдасарьян, Г. Б. Поднебесовой, коллективные монографии под редакцией Н. В. Уваринной, а также практические разработки школ Санкт-Петербурга (№ 518, № 777). Сделан вывод о необходимости пропедевтики инженерной культуры в школе как базы для последующего профессионального становления инженера.

Ключевые слова: инженерная культура, инженерная грамотность, пропедевтика инженерной культуры, мониторинг образовательных результатов.



**Галина Петровна
Волченкова,**
директор ГБОУ «СОШ № 139»,
г. Санкт-Петербург, Россия



**Дарья Васильевна
Контанистова,**
зам. директора ГБОУ «СОШ
№ 139»
г. Санкт-Петербург, Россия

Как цитировать статью: Волченкова Г. П., Контанистова Д. В., Худяшова Н. И., Волкова С. И. Инженерная культура обучающегося: понятие, научные подходы, методы формирования // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 27–34.

Введение. Современный этап развития технологического общества требует пересмотра целей школьного образования в сторону ранней мотивации на будущие инженерные профессии, осознанную профессиональную ориентацию на выбор естественно-научного образования — основы подготовки инженерных кадров. В условиях цифровизации промышленности и перехода к новым технологическим укладам возникает необходимость целенаправленного формирования у обучающихся не только знаний и умений в математике, физике и других естественных науках, но и целостного личностного образования — инженерной культуры. Несмотря на то что полноценное становление инженера происходит в вузе и в профессиональной деятельности, основы инженерной культуры закладываются именно в школьный период. Это определяет актуальность теоретического осмысления понятия, выявления его компонентов и разработки научно обоснованного инструментария диагностики результатов работы школы с обучающимися.

Научные подходы к определению инженерной культуры. Обратимся сначала к понятию «инженер». Традиционно понимается, что это человек, способный к научной, управленческой и технической деятельности, готовый творчески решать задачи на проектирование и изобретение нового, что является движущей силой инноваций в промышленности, социальной сфере и т. д. Поэтому для будущего инженера особое значение имеет способность к творческому выбору, системный взгляд на профессиональные ситуации, готовность к осознанному нравственному выбору, ответственному отношению к своей деятельности, к самостоятельности [2]. В этом смысле инженерная культура является неотъемлемой частью человеческой культуры. Поэтому, рассматривая процесс



Наталья Ивановна Худяшова,
зам. директора ГБОУ «СОШ
№ 139»,
г. Санкт-Петербург, Россия



Светлана Игоревна Волкова,
методист ГБОУ «СОШ
№ 139»,
г. Санкт-Петербург, Россия

освоения инженерной культуры в качестве ключевой составляющей личностно-профессионального развития личности, особенно в современных условиях, следует особое внимание обращать на развитие у обучающихся таких качеств, как ответственность, этичность, самоконтроль, гибкость, критичность, подвижность мышления, способность к рефлексии, анализу, проектированию, прогнозу и др.

Анализ научных исследований, посвященных изучению феномена инженерной культуры, дает основание говорить о нескольких точках зрения на основе разных методологических подходов.

Фундаментальные работы в области инженерной культуры связаны прежде всего с именем Н. Г. Багдасарьян, которая в докторской диссертации «Профессиональная инженерная культура: структура, динамика, механизмы освоения» (1998) разработала концептуальные основы явления на стыке философии, культурологии и педагогики. Ее труды остаются базовыми для понимания структуры и динамики инженерной культуры. Однако следует обратить внимание на то, что феномен инженерной культуры рассматривается и другими учеными с разных точек зрения. Представим некоторые.

В рамках культурологического подхода ученые Н. Г. Багдасарьян, Е. В. Евплова, О. А. Смирнова делают акцент на ценностно-смысловой и этический аспекты. Инженерная культура понимается как сложное, многоуровневое образование, включающее профессиональную компетентность, мобильность, способность к поиску новых решений, социокультурную компетентность и ответственность за последствия инженерной деятельности.

В. И. Алешин, О. А. Смирнова [11] в рамках системно-деятельностного подхода акцентируют внимание на практических умениях и операционном опыте инженера. Инженерная культура трактуется как целостное личностное образование, характеризующееся сформированностью технологического, графического, проектировочного, конструкторского, моделирующего и информационного компонентов, развитие которых возможно в рамках обучения не только в профессиональном, высшем образовании, но и в школьном, а также дошкольном образовании.

Г. Б. Поднебесова (2016) определяет инженерную культуру как «симбиоз профессиональных и личностных качеств», выделяя педагогические условия ее формирования в образовательном процессе подготовки магистрантов (интеграция дисциплин, проектная деятельность, наставничество), что ориентирует образовательные организации на разных уровнях образования уделять внимание технологической и методической стороне преподавания учебных предметов и дисциплин, а также использовать воспитательный потенциал математического и естественно-научного образования.

Развитие инженерной культуры рассматривает С. Б. Гершунский. Согласно его точке зрения, развитие инженерной культуры проходит четыре ключевых этапа:

- 1) инженерная грамотность (базовые знания и навыки работы с чертежами, техникой, ИКТ);
- 2) инженерная образованность (широкий кругозор, умение применять знания в несложных ситуациях);
- 3) инженерная компетентность (осознанное применение знаний с учетом функциональных особенностей систем);
- 4) инженерная культура (осознание материальных и духовных ценностей, способность оценивать личный вклад в общественное развитие).

Очевидно, что в рамках школьного образования возможна лишь пропедевтика инженерной культуры, то есть закладывание ее основ на первых трех этапах, что дает возможность отбирать содержание деятельности школы как в учебной, так и во внеучебной работе, в дополнительном образовании. В этом смысле нам представляется полезной для школы коллективная монография «Пропедевтика инженерной культуры обучающихся: инновации в образовании» (2017) под редакцией Н. В. Увариной. В издании обобщен опыт преподавателей из Челябинской области и Санкт-Петербурга, в том числе Е. В. Григорьевой, М. А. Драпкина, по формированию инженерной культуры в основном и дополнительном образовании.

Особого внимания заслуживает практико-ориентированное исследование, проведенное в ГБОУ «Школа № 518» Выборгского района Санкт-Петербурга (авторы: Э. В. Ванина, Г. А. Жукова, Е. А. Чецкая). В рамках инновационного проекта при грантовой поддержке Минпросвещения РФ был разработан и апробирован согласованный пакет мониторинговых карт и контрольно-измерительных материалов (КИМ) по оценке уровня сформированности инженерной культуры обучающегося. Этот инструментарий включает:

- предметные КИМы по математике, физике, химии, биологии, технологии, информатике с заданиями инженерной направленности;
- дневник личностного роста (фиксация предметных достижений, проектной активности, рефлексия);
- карты наблюдения за проектной деятельностью (целеполагание, планирование, распределение ролей, контроль, коррекция, коммуникация, лидерство);
- психолого-педагогические методики: «Карта интересов» (А. Е. Голомшток), тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра, модифицированная методика диагностики ценностных ориентаций подростков (В. Ф. Сопов, Л. В. Карпушина) с выделением шкал «Познание как ценность», «Я-ценность», «Другой — ценность», «Ответственность как ценность», «Общественно полезная деятельность» [6].

Однако остается разрыв между декларируемой необходимостью воспитания инженерной культуры и реальными возможностями массовой школы. Как показывают наблюдения, даже при наличии оборудованных лабо-

раторий и профильных классов многие ученики не связывают свое будущее с инженерией: им не хватает не столько знаний, сколько личностной включенности — понимания социальной значимости инженерного труда, опыта командной работы, привычки доводить проект до прототипа.

Именно на преодоление этого разрыва направлена деятельность ГБОУ «СОШ № 139» Санкт-Петербурга, получившей статус Федеральной инновационной площадки (проект «Развитие инженерной культуры школьников в условиях современной образовательной среды», 2026–2028, научный партнер — РГПУ им. А. И. Герцена.). Задача школы заключается, во-первых, в создании условий для осмысленного профессионального самоопределения тех школьников, кто способен к инженерной деятельности, в развитии этой способности через углубление естественно-научной подготовки, во-вторых, во включении всех обучающихся в интереснейший процесс творчества, проектирования, получения реального продукта, эмоционального удовлетворения от хорошо выполненной работы, в том числе в команде.

С учетом рассмотренных теоретических подходов к феномену «инженерная культура», а также уже имеющегося опыта практической работы школы по организации образовательной среды нами выделены следующие компоненты инженерной культуры обучающихся.

Предметно-знаниевый компонент. Это не просто знания по физике, математике, информатике и технологии, а владение инженерной терминологией, понимание физических принципов работы технических устройств, умение читать и создавать чертежи, схемы, диаграммы. В школе этот компонент формируется через включение инженерных задач в содержание учебных предметов. Например, на уроках физики учащиеся рассчитывают нагрузку на мостовые конструкции, на информатике создают 3D-модели деталей, на технологии знакомятся с устройством производственных линий. Для системной работы разрабатывается банк инженерных кейсов, объединяющих знания из разных дисциплин.

Ценностно-этический компонент. Он проявляется в осознании социальной ответственности инженера за последствия своих решений, в уважении к труду и мнению других людей, готовности к общественно полезной деятельности, сформированности чувства долга и добросовестности. Формирование этого компонента происходит через знакомство с биографиями выдающихся инженеров Санкт-Петербурга, экскурсии на действующие предприятия, участие в проектах, направленных на улучшение школьной среды, встречи с инженерами-практиками.

Операционально-деятельностный компонент. Он включает навыки проектирования, конструирования, моделирования, работы с измерительными приборами, цифровыми лабораториями, 3D-принтерами, робототехникой, а также опыт коллективной проектной работы в разных

ролях (исполнитель, координатор, руководитель). В ГБОУ «СОШ № 139» для этого создан инженерно-технологический полигон «STEM-код» с лабораториями «Робототехника», «3D-моделирование и прототипирование», «Интеллектуальные энергетические системы». Учащиеся не только осваивают оборудование, но и участвуют в хакатонах, дистанционных играх, инженерных боях, где необходимо быстро распределять функции, договариваться и доводить прототип до демонстрации. Важной формой являются ежегодные «Хакатоны» и «Неделя науки и творчества», где школьники защищают собственные проекты.

Рефлексивный компонент. Это способность обучающегося адекватно оценивать свои сильные и слабые стороны, выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, анализировать последствия инженерных решений. В школе развитию рефлексии способствует ведение портфолио проектов, самооценка по критериям, а также участие в диагностических процедурах. Разрабатываемый диагностический инструментарий включает не только предметные тесты, но и анкеты для самоанализа интересов, когнитивных стилей, ценностных ориентаций.

Предполагаем, что по результатам опытно-экспериментальной работы на момент выпуска 11-го класса сможем увидеть следующие результаты: умение выпускника оценить свои возможности и сделать осознанный выбор в пользу инженерной деятельности (или смежного направления); владение базовыми принципами инженерного мышления; наличие опыта продуктивного взаимодействия в команде при реализации реального или учебного инженерного проекта.

Краткий обзор научных источников дает основание сделать следующий вывод. Инженерная культура обучающегося представляет собой многокомпонентное личностное образование, основы которого могут и должны закладываться в школе через интеграцию предметных знаний, проектную деятельность и формирование соответствующих ценностных ориентаций. Отечественная педагогическая наука располагает как фундаментальными теоретическими работами, так и конкретными прикладными современными разработками по мониторингу данного качества (школа № 518 Санкт-Петербурга). Практика школ Санкт-Петербурга (№ 518, № 777, ПИШ «Цифровой инжиниринг» СПбПУ) показывает эффективность создания школьных конструкторских бюро, инженерных лабораторий и сетевых форм взаимодействия с вузами.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на лонгитюдное отслеживание динамики формирования инженерной культуры у школьников и разработку междисциплинарных учебных модулей для основного и дополнительного образования.

Таким образом, под инженерной культурой школьника мы будем понимать развитие и проявления следующих качеств у выпускников школы:

– *гражданская ответственность и патриотизм*: осознание своей роли в обществе и ориентация на создание технологических решений, которые служат общественному благу, а не только техническому прогрессу, стремление к улучшению инфраструктуры, экологии, технологического суверенитета и качества жизни в своем городе, регионе и государстве;

– *готовность к рациональному осуществлению инженерной деятельности*: наличие углубленных математических знаний, способности к самообучению в условиях смены технологий, умения анализировать риски, инженерной смекалки, творческого подхода к решению проектных задач;

– *мобильность*: способность быстро переключаться между этапами решения задачи (анализ, идея, модель, проект), искать нестандартные решения с учетом ограничений и ресурсов;

– *коммуникативные навыки*: способность ясно формулировать идею, аргументировать свое решение и работать в команде для достижения общего технического результата.

Такое понимание инженерной культуры определяет содержание деятельности ГБОУ «СОШ № 139» в рамках федеральной инновационной площадки «Развитие инженерной культуры школьников в условиях современной образовательной среды» на период 2026–2028 годов.

Список литературы

1. Багдасарьян Н. Г. Профессиональная инженерная культура: структура, динамика, механизмы освоения: дис. ... докт. философ. наук: 09.00.13 / Багдасарьян Надежда Гегамовна. М., 1998. 341 с.
2. Бичева И. Б., Китов А. Г. Теоретические аспекты развития инженерной культуры обучающихся // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 321.
3. Ванина Э. В. Мониторинг уровня сформированности инженерной культуры обучающегося: метод. материалы / Э. В. Ванина, Г. А. Жукова, Е. А. Чецкая. СПб.: ГБОУ «Школа № 518» Выборгского района, 2019. 77 с.
4. Гершунский С. Б. Формирование инженерной культуры учащихся в процессе технологической подготовки: дис. ... канд. пед. наук. М., 2003. 189 с.
5. Голомисток А. Е. Карта интересов: методика изучения интересов и склонностей школьников. М., 1992. 12 с.
6. Орлов Д. И. Формирование у учащейся молодежи ценностного отношения к социальной деятельности средствами массовой коммуникации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Кострома, 2014.
7. Официальный сайт ГБОУ «Школа № 518» Выборгского района Санкт-Петербурга. Раздел «Инновационная деятельность: школа инженерной культуры» [Электронный ресурс]. URL: <https://518.shko.la/инновационная-деятельность/школа-инженерной-культуры-федеральный-грант> (дата обращения: 29.04.2026).

8. Передовая инженерная школа «Цифровой инжиниринг» СПбПУ: новости о школьных конструкторских бюро [Электронный ресурс]. URL: <https://pish.spbstu.ru/news/9216> (дата обращения: 29.04.2026).
9. Поднебесова Г. Б. Формирование инженерной культуры магистрантов в вузе // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=33831> (дата обращения: 29.04.2026).
10. Пропедевтика инженерной культуры обучающихся: инновации в образовании: монография / под ред. Н. В. Увариной. Челябинск: Изд-во Челябинского государственного педагогического университета, 2017. 180 с.
11. Смирнова О. А. Структура инженерной культуры будущего специалиста // Научный диалог. 2012. № 6. С. 112–121.
12. Сопов В. Ф. Диагностика ценностных ориентаций подростков / В. Ф. Сопов, Л. В. Карпушина // Психологическая диагностика. 2001. № 2. С. 45–56.