

2. *Осипова, И. В.* Компетентностно-ориентированная педагогическая практика бакалавров в условиях сетевого взаимодействия / И. В. Осипова, О. Н. Шульц // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании : материалы 20 Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 22–23 апреля 2015 г. – Екатеринбург : РГППУ, 2015. – С. 308–311.

3. *Ульяшина, Н. Н.* Формирование инновационно-технологического компонента организационно-технологической деятельности бакалавра профессионального обучения / Н. Н. Ульяшина, Н. И. Ульяшин // Духовно-нравственные ценности и профессиональные компетенции рабочей и учащейся молодежи : сборник научных трудов VIII Международной научно-практической конференции, Первоуральск, 19 ноября 2013 г. – Первоуральск : РГППУ, 2014. – С. 130–139.

4. *Ульяшина, Н. Н.* Компетентностно-ориентированный подход при подготовке бакалавров профессионального обучения в вузе / Н. Н. Ульяшина, О. Н. Шульц // Духовно-нравственные ценности и профессиональные компетенции рабочей и учащейся молодежи : сборник научных трудов VIII Международной научно-практической конференции, Первоуральск, 19 ноября 2013 г. – Первоуральск : РГППУ, 2014. – С. 139–146.

5. *Шульц, О. Н.* Применение электронных средств обучения для организации педагогической практики студентов профессионально-педагогического вуза в условиях цифровой экономики / О. Н. Шульц // Прогнозирование профессионального будущего молодежи в условиях цифровой экономики : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Первоуральск, 12 марта 2020 г. – Екатеринбург : РГППУ, 2020. – С. 236–240.

УДК 004.9

**Н. В. Ломовцева, А. Д. Назмутдинов**

**N. V. Lomovtseva, A. D. Nazmtdinov**

*ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург*

*Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg*

**nlomovtseva@yandex.ru**

## **ПРОПЕДЕВТИКА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ<sup>1</sup>**

### **PROPAEDEUTIC OF ENGINEERING EDUCATION OF PUPILS**

**Аннотация.** В статье ставится задача прояснения проблемы развития в Российской Федерации набора кадров в сфере инженерного образования. Был проведен анализ литературных источников по проблеме формирования инженерного мышления школьников.

**Abstract.** The article aims to clarify the problem of the development of recruitment in the field of engineering education in the Russian Federation. The analysis of literary sources on the problem of the formation of engineering thinking of schoolchildren was carried out.

**Ключевые слова:** инженерное мышление; конструирование; информационные технологии; 3D-моделирование; математическое моделирование; цифровые технологии.

---

<sup>1</sup> Публикуется при финансовой поддержке гранта РФФИ № 20-413-660013 р\_а «Прогнозирование профессионального будущего студенческой молодежи в цифровую эпоху».

**Keywords:** *engineering modeling; design; information technology; 3D modeling; additional education; pedagogy; mathematical modeling; robotics; digital technologies; online training.*

**Актуальность.** На сегодняшний день идет цифровизация в сфере образования. При этом интерес к формированию и развитию инженерного мышления сформировался довольно давно. Мыслители обращаются к особенностям инженерного мышления, принципам и нормам, мировоззренческим ориентирам, а также этическим компонентам и идеалам, которые составляют основу творческой природы инженерии [9]. Развитие Индустрии 4.0 привело к тому, что информационные технологии существенно изменили характер и сущность инженерной деятельности и инженерного образования.

Рассмотрим статистику запросов в поисковой системе Яндекс, которая показывает, что интерес к вопросам «инженерного мышления» велик (рис. 1). Мы понимаем востребованность инженерного моделирования высока, но справляется ли спрос с предложением, к сожалению, пока не очень успешно, что заставляет нас двигаться в этом направлении и мотивировать обучающихся.

В статье Шигабетдиновой Г. М. выделены «...уровни сформированности основ инженерного мышления школьников в соответствии с выбранными критериями: когнитивный, мотивационно-ценностный, поведенческий...» [8, с. 3]. Автор статьи также указывает, что уровень сформированности инженерного мышления у школьников на данный момент недостаточен для достижения полной реализации программы

Это означает что программа обучения в настоящее время в школе недостаточно развивает инженерное мышление среди школьников, из-за этого мы можем наблюдать низкий уровень сформированности инженерного мышления у обучающихся школ.

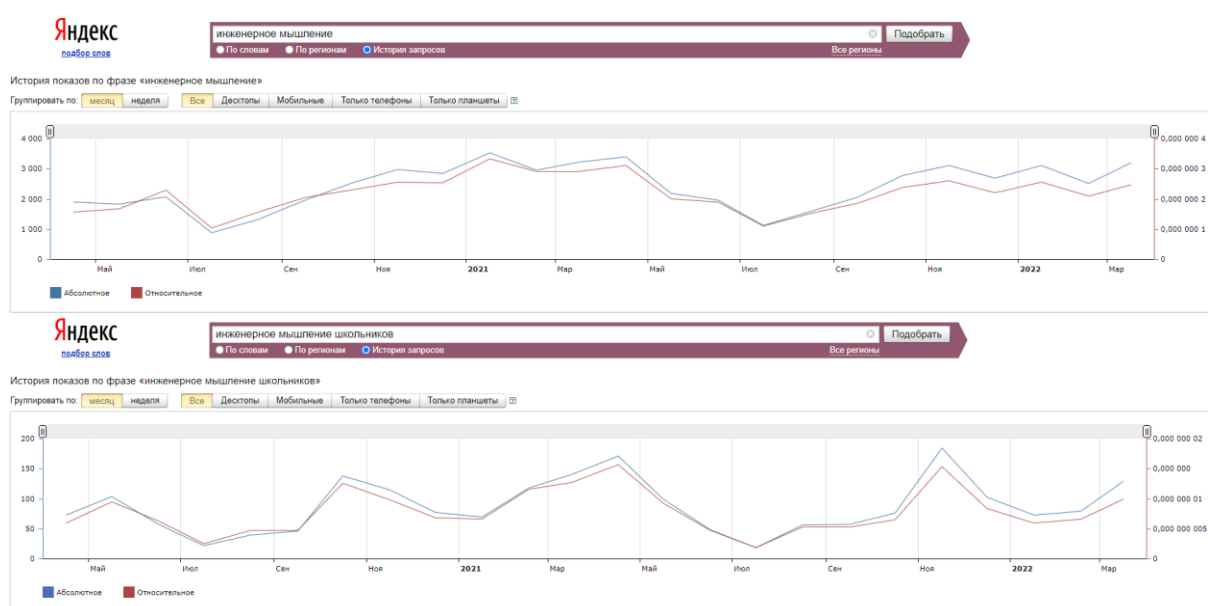


Рис. 1. Частота поисковых запросов в Яндекс с фразами «инженерное мышление» и «инженерное мышление школьников»

Автор статьи Илькевич Б. В. «Формирование творческого инженерного мышления в процессе обучения робототехнике» считает, что «...инженерное мышление направленно на создание и эксплуатацию новой высокоэффективной техники, внедрение прогрессивных технологий. Инженерное мышление часто связывают с прагматизмом, технократизмом, а в ряде случаев даже с асоциальностью, и дегуманизированностью...». Также он утверждает, что «...особенно интенсивно творческое мышление, в том числе инженерное творческое мышление, развивается именно в школьном возрасте» [2, с. 1].

Получается, что самый подходящий момент для формирования инженерного творческого мышления является именно школьный возраст. Также автор подчеркивает, что должен соблюдаться принцип доступности образования работы с различной техникой, которая позволяет формировать инженерное мышление и инженерное творческое мышление для детей уже подросткового возраста. Автор утверждает, что надо помнить и не ставить легкие задачи в обучении, он считает, что «...для них это превратится в игру, которая не даст ребятам толчок в развитие именно инженерное творческого мышления». Один из пунктов, который приводит автор, «...что обучающийся должен осознанно и активно подходит к обучению в тематике инженерного мышления и инженерного творческого мышления, что заставит проявить обучающегося к стремлению к получению новых знаний и развитию творческих подходов к задачам» [2, с. 2].

Рожик А. Ю. доказывает, что ученики после выхода из школы слабо подготовлены к обучению в университетах из-за нехватки практических навыков, связанных с инженерным моделированием, что доказывает востребованность данной тематикой в школе [5]. Власова Н. О. в своей работе [1] говорит, что ребенок еще до школы формирует инженерное мышление со своим конструктором, и должен в школе развивать данное мышление, но многие ученики после школы показывают, что мышление плохо было развито.

Пакирова М. С. предлагает использовать дистанционные технологии для поддержания обучения школьников после основных занятий для улучшения навыков в инженерном моделировании и мышления, чтобы ученики были подготовлены к инженерным специальностям [3]. Савельева Н. Н. утверждает, что в последние годы в России только 36 % студентов осваивают технические специальности, что не обеспечивает потребности в инженерах в Российской Федерации [6].

Анализ литературных источников подтверждает нашу гипотезу и подчеркивает необходимость преподавания школьных предметов с использованием инженерных подходов, которые бы развивали у обучающихся инженерное мышление и прививали стремление к изучению, а также последующему

выбору в будущем специальностей с инженерным уклоном. Важно осуществлять стимулирование самоопределения со школьного возраста в области инженерной деятельности, чтобы обучающимся было проще получить в будущем инженерное образование.

Основные принципы инженерного мышления заключаются в следующем: преобразующая ориентация; последовательность; научно-теоретическая база; критика мышления; конструктивность; креативность; адаптивность.

Для развития инженерного мышления у обучающихся могут подойти технологии 3D-прототипирования и 3D-печати, которые стали появляться в школах, что позволяет привлечь юное поколение к изучению и позже развить как навыки, так и умения в инженерной отрасли [7].

Еще немаловажно, что существует различное свободно-распространяемое программное обеспечение, позволяющее заниматься 3D-моделированием, например, такие как FreeCad или Blender. Данный профессиональный софт позволит окунуться и опробовать технологии 3D-моделирования.

Инженерное мышление многомерно. Инженерное мышление – синтез технического, технико-экономического, конструктивного и исследовательского мышления. Оно сочетает в себе логику, креативность, теоретическую и практическую направленность, техническую и гуманитарную составляющую. Формирование инженерного мышления невозможно только в рамках естественных наук, необходима и гуманитарная составляющая. Необходимо создать систему непрерывного образования от школы через университет до динамичной профессиональной деятельности на предприятии. Этот процесс должен быть комплексным, учитывающим интересы современного рынка.

### ***Список литературы***

1. *Власова, Н. О.* Диагностика сформированности основ инженерно-технических умений учащихся общеобразовательной школы / Н. О. Власова. – Текст : электронный // Современное педагогическое образование. – 2021. – № 7. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-sformirovannosti-osnov-inzhenerno-tehnicheskikh-umeniy-uchaschihsya-obscheobrazovatelnoy-shkoly>.

2. *Илькевич, Б. В.* Формирование творческого инженерного мышления в процессе обучения робототехнике / Б. В. Илькевич, К. Б. Илькевич, Т. Г. Илькевич. – Текст : электронный // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – № 3(193). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-tvorcheskogo-inzhenernogo-myshleniya-v-protssesse-obucheniya-robototekhnike>.

3. *Пакирова, М. С.* Использование дистанционных образовательных технологий для развития инженерного мышления при обучении инженерной графике / М. С. Пакирова. – Текст : электронный // Научные исследования и инновации. – 2020. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-distantcionnyh-obrazovatelnyh-tehnologiy-dlya-razvitiya-inzhenernogo-myshleniya-pri-obuchenii-inzhenernoy-grafike>.

4. *О проведении* эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды : Постановление Правительства Российской Федерации от 07.12.2020 г. № 2040. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://government.ru/docs/all/131381>.

5. *Рожик, А. Ю.* Оценка начального уровня сформированности инженерного мышления студентов/ А. Ю. Рожик. – Текст : электронный // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2018. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-nachalnogo-urovnya-sformirovannosti-inzhenernogo-myshleniya-studentov>.

6. *Савельева, Н. Н.* Формирование инженерной ментальности школьников как условие дальнейшего профессионального самоопределения / Н. Н. Савельева, Е. В. Гейдебрехт. – Текст : электронный // Вестник ТГПУ. – 2018. – № 5(194). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-inzhenernoy-mentalnosti-shkolnikov-kak-usloviye-dalneyshego-professionalnogo-samoopredeleniya> (дата обращения: 23.03.2022).

7. *Фаритов, А.Т.* 3D-моделирование и прототипирование во внеурочной деятельности учащихся в школе / А. Т. Фаритов. – Текст : электронный // Педагогика и просвещение. – 2019. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/3d-modelirovanie-i-prototipirovanie-vo-vneurochnoy-deyatelnosti-uchaschihsya-v-shkole>.

8. *Шигабетдинова, Г. М.* Опыт организации диагностики сформированности инженерного мышления школьников / Г. М. Шигабетдинова, Л. Х. Давлетшина, С. В. Гапонова. – Текст : электронный // Вестник УлГТУ. – 2019. – № 3(87). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-organizatsii-diagnostiki-sformirovannosti-inzhenernogo-myshleniya-shkolnikov>.

9. *Krupkin, A.* Identification of Relevant Interactive Teaching Methods for the Development of Universal Competencies of Future Engineers / A. Krupkin, M. Sinyakova // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2020. – Т. 131. – С. 652–658.

УДК 378:37.091.322.7

**Е. Е. Неупокоева, Н. К. Чапаев**

**Е. Е. Neupokoeva, N. K. Chapaev**

*ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург*

*Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg*

*helena\_rtd@mail.ru, chapaev-N-K@yandex.ru*

## **ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СПОСОБ КОМПЛЕКСНОГО ПРИОБРЕТЕНИЯ НАВЫКОВ<sup>1</sup>**

### **PROJECT TRAINING AS A WAY TO COMPREHENSIVELY ACQUIRE SKILLS**

*Аннотация.* В публикации раскрываются вопросы организации проектной деятельности исходя из современного уровня требований к будущим специалистам.

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 20-413-660013 р\_а «Прогнозирование профессионального будущего студенческой молодежи в цифровую эпоху»