

УДК 378.147.227

## ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА В РАМКАХ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е. А. Лопухова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>lopuhova.ekaterina@net.ugatu.su

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» (УУНИТ)

*Поступила в редакцию 16.05.2023*

**Аннотация.** Популяризация научно-технического творчества среди студентов технических специальностей является важным фактором при подготовке кадров, способных создавать новые подходы для решения актуальных инженерных задач. Это способствует повышению качества усвоения материала и, в конечном итоге, увеличению конкурентоспособности выпускников на рынке труда. Однако в современных высших учебных заведениях не всегда присутствует возможность обеспечить условия для реализации творческого потенциала студентов, применяя традиционные подходы с заранее разработанной структурой заданий и проверочных работ. В данной работе были проанализированы основные ограничивающие факторы, препятствующие творческой работе студентов в научной деятельности. Также было предложено решение данной проблемы путем создания научных студенческих коллективов в рамках кафедр или научной лаборатории при грантовой поддержке.

**Ключевые слова:** научно-техническое творчество, научные коллективы, наставничество, адаптация абитуриентов. поведение студентов.

### ВВЕДЕНИЕ

«Практически все наиболее значимые открытия и достижения XX и начала XXI веков, в той или иной степени, связаны с техническим прогрессом. Именно развитие инженерно-технических специальностей определяет тот качественный прорыв и количественный скачок, которые характеризуют жизнь современного общества» [1]. Стремительная динамика развития инженерных отраслей неотъемлемо связана с творчеством экспертов, которое рождается из досконального знания исследуемой области и способности обобщать и находить закономерности в данной информации. Наиболее наглядно процесс научного и, в частности, технического творчества отразил Альберт Эйнштейн в [2] при помощи иллюстрации модели построения научной теории на рис 1.

В рамках данной концепции творческий процесс заключается в формулировании и корректировке при необходимости аксиомы А. Как описывал ее сам Эйнштейн: «Это свободные изобретения человеческого духа, не выводимые логически из эмпирических данных». Аксиома мыслится как продукт интуиции, которая вместе с тем не выводит новые концепции из ничего, а «отталкивается» от фундамента эмпирических знаний, что продемонстрировано дугообразной стрелкой. В свою очередь, из предложенной аксиомы выводятся утверждения S, которые должны будут пройти проверку эмпирикой. Деятельность ученого, а также инженера можно представить как повторяющийся цикл из творческого поиска решения научных и инженерных задач и протокольного исследования его жизнеспособности.

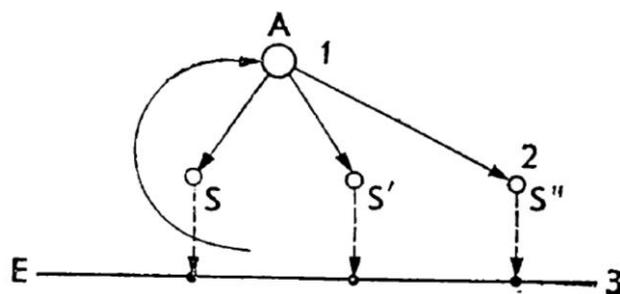


Рис. 1. Модель построения научной теории

Таким образом, подрастающему поколению научных сотрудников необходимо привить эти два аспекта, не только предоставив обширную информацию об эмпирическом базисе и актуальные концепции решения научных и технических задач, но и стимулируя выводить новые концепции из имеющихся знаний. Однако на практике не всегда возможно в равной степени уделить внимание данным аспектам из-за множества причин. Одной из центральных проблем является отсутствие мотивации у обучающихся, что критически сказывается прежде всего на творческой деятельности.

#### СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ В СТИМУЛИРОВАНИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА СРЕДИ СТУДЕНТОВ

Популяризация научно-технического творчества среди молодежи напрямую влияет на качество образования как на уровне школьных [3], так и высших учебных заведений [4]. «Недаром после успехов Советского Союза в космосе президент США Джон Кеннеди сказал, что русские победили американцев не на ракетных полигонах, а за школьной партой» [5]. Участие в научной деятельности, где обучаемый сам является инициатором процесса или одним из участников научного коллектива, позволяет изучить усваиваемый материал на качественно ином уровне. Однако у студентов не всегда имеется стимул к подобной творческой деятельности ввиду множества причин.

Основной причиной отсутствия интереса у студентов технических специальностей к научно-техническому творчеству является несовпадение трудовых интересов в принципе ввиду незаинтересованности в выбранном направлении обучения. Причиной этого в большинстве случаев выступает иррациональный подход абитуриентов к выбору специальности ввиду малой информированности о выбираемых профессиях, учебных организациях и обстановке на рынке труда. Данная проблема имеет глобальный характер и оказывает негативное влияние на систему высшего образования и экономики в целом [6]. Например, «сегодня многие студенты поступают в магистратуру с других специальностей с целью поменять первоначальное направление подготовки. Зачастую это ставит преподавателей в затруднительное положение. С одной стороны, им необходимо повышать уровень знаний магистрантов, продолжающих свое обучение на одной и той же специальности. Но с другой – приходится давать азы своей дисциплины магистрантам, пришедшим с других направлений и даже факультетов» [7]. К тому же «сегодня в СМИ часто поднимается вопрос, что студенты выполняют задания преподавателей лишь для получения оценки, не проявляя какого-либо интереса к самому процессу расчетов, поиска дополнительной информации и без самостоятельного изучения литературы... Да и среди большинства студентов бытует мнение, что посещать нужно только те лекции, на которых отмечают посещаемость, и только те практические занятия, от которых зависит итоговая оценка на экзамене, зачете и т. п.» [5].

Следующей проблемой является отсутствие у студентов ориентира и ясной траектории в научной и технической деятельности. Без наглядного примера эффективной научной работы «порог вхождения» для студентов, не имеющих соответствующего опыта, существенно по-

вышается [8], а отсутствие соответствующего интереса у сверстников делает данную деятельность менее социально комфортной [9]. И искать причину «нужно не только в университете, но и в базе знаний от предшествующего учебного заведения, в социальном аспекте воспитания интересов студентов, а также в общегосударственной политике по отношению к инженерно-техническим наукам и промышленности России в целом» [7].

И проблемой, мешающей реализации именно творческой составляющей инженерной деятельности, является отсутствие возможности решать реально значимые задачи вне контекста обычной отчетности по образовательному процессу. Задания преподавателей, сформированные по заранее определенному шаблону, стимулируют необходимость формирования новых концепций в значительно меньшей степени, чем реальные задачи без конкретной схемы решения. В перспективе это может снизить конкурентные преимущества учащихся, не имеющих опыта в решении нетривиальных задач. Если «у студента не развивается стремление к поиску новых технических решений, он постепенно приходит к устойчивому мнению, что для решения практически всех задач уже есть алгоритмы решения и нужно только правильно ими воспользоваться. А потом, устроившись на работу в конструкторские бюро и производственные коллективы, вчерашние студенты не могут решить даже нетрудные технические вопросы, поскольку они привыкли к готовым методикам, привыкли добиваться выполнения поставленной задачи методом «копипаста»» [5].

#### **РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СТИМУЛИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ К НАУЧНО-ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В ходе процесса обучения при наличии детерминированных заданий и отсутствия активного наставничества со стороны преподавателей или иных специалистов остается без должного внимания такой важный элемент научной и инженерной деятельности, как формулирование новых решений и концепций для решения конкретных задач. Такой подход может потенциально снижать вовлеченность студентов в учебный процесс, поскольку в рамках предложенных заданий полученные результаты не имеют высокой значимости для обучающегося ввиду отсутствия последствий их реализации. Сегодня требуется «восстановление некогда плотного взаимодействия высших и средних учебных заведений и вузовской науки с реальным производством: создание и поддержка школьных и студенческих инженерно-конструкторских бюро, обществ и технопарков, занятых разработкой проектов по заказу предприятий» [10].

Переход образовательного процесса для студента, вовлеченного в научно-творческий процесс, на качественно новый уровень прежде всего в представлении будущего инженера и/или научного сотрудника о всей технологической цепочке производства или исследования. Отличие от штатного процесса обучения заключается в возможности обучающегося проследить всю цепочку процесса получения нового знания, от постановки гипотезы до верификации, что создает фундамент научного мышления. Во время работы в рамках этой цепочки у обучающегося есть возможность получить множество практических навыков, необходимых в экспериментальных исследованиях. Формирование указанного видения и навыков благодаря примеру и участию специалиста-наставника дает возможность студенту построить обширный эмпирический базис как основу для научно-технического творчества. И, что немаловажно, в рамках коллективной научной деятельности у молодых людей есть возможность получить навыки работы в команде. Это положительное влияние также может выступать как основа для стимуляции научного интереса у обучающихся благодаря ярко выраженному социальному одобрению ближайшего окружения.

При рассмотрении молодежи только в период обучения в высших учебных заведениях, популяризация научно-технического творчества главным образом связана со стимулированием студентов участвовать в исследованиях и проектах по направлению выбранной ими специальности, что в значительной степени влияет на качество выпускаемых кадров. Высокая адаптивность выпускника к практической работе является значительным конкурентным

преимуществом, и для ее повышения в рамках учебного процесса было предложено использовать малые инновационные компании, оказывающие аутсорсинговые услуги при научно-исследовательских ВУЗах [11]. Данный шаг позволяет развить практические навыки посредством стажировок в малых аутсорсинговых компаниях. Эффективность данных стажировок при условии совпадения учебной специальности и деятельности компании связана с закреплением теоретической базы на практике, возможностью побывать участником реального технического процесса и получить навыки работы в команде над реальным проектом. При этом у данного подхода, помимо организационных сложностей создания и взаимодействия с компаниями, а также ограниченного круга поддерживаемых специальностей для стажировок, можно выделить отрицательные моменты, связанные с четко определенным временем реализации проекта, а значит, и спектром решаемых задач. Альтернативой, решающей вышеперечисленные недостатки, является возможность работы обучающихся внутри научного коллектива факультета или кафедры параллельно с процессом обучения.

Одним из самых важных моментов формирования отношения молодых людей к процессу обучения в высшем учебном заведении является начало адаптации к новым условиям и социализация как внутри коллектива студентов, так и в рамках профессорско-преподавательского состава. При этом если в первом случае факторы, сдерживающие общение, минимальны, то во втором, ввиду социальной дистанции между студентами и преподавателями, а также ограниченным рабочим временем последних, продуктивная коммуникация может быть весьма затруднена, что сказывается на заинтересованности молодых людей в научно-техническом творчестве. Недостаточная информированность студентов о возможностях самореализации и социализации в учебном заведении может снизить число молодых людей, желающих построить карьеру в научной сфере. Работа научных коллективов, включающих научных сотрудников, аспирантов и студентов, дает возможность социализироваться в новой для молодых людей среде, лучше усваивать учебный материал, увеличивать социальные контакты в научном сообществе и сформировать понимание своих научных интересов. Главным вопросом в реализации подобных коллективов является обоснование заинтересованности высших учебных заведений в них, поскольку организация на общественных началах делает систему таких объединений весьма неустойчивой.

Стимулирование научных коллективов может исходить из необходимости повышения публикационной активности сотрудников кафедры, будущих кандидатов наук и самих студентов. Задействование студентов в процессе написания статей позволяет существенно сократить затрачиваемое время и способствует выработке полезных навыков для будущего молодого ученого. Еще большие перспективы открывает практика последних лет по организации конкурсов проектов на создание научных лабораторий под руководством молодых ученых при поддержке Минобрнауки России, где не менее 20% научного коллектива, участвующего в реализации проекта, должны составлять студенты специалитета, магистратуры, бакалавриата и аспиранты, что дает возможность финансовой стимуляции участия обучающихся в научном процессе как со стороны высшего учебного заведения, так и со стороны самих обучающихся. Реальное трудоустройство студентов также может существенно изменить отношение к научной деятельности ввиду знакомства с новой ролевой моделью с четко прописанными правами, обязанностями и регламентом. К тому же трудоустройство студентов может производиться на конкурсной основе, что обеспечивает соревновательные условия, стимулирующие обучающихся приобретать навыки и знания, входящие в учебную программу и сверх нее. Также популяризация достижений данных студенческих коллективов среди абитуриентов, а также обеспечение возможности личных консультаций последних могут существенно снизить иррациональность и импульсивность при выборе будущей специальности.

Таким образом, включение молодежи в научные коллективы позволяет удовлетворить их потребность в социализации при переходе в новую для них среду высшей школы, а также увеличить их конкурентные преимущества как на период обучения, так и при дальнейшем

трудоустройстве. Эти стимулирующие факторы должны способствовать популяризации научно-технического творчества среди студентов при совместной заинтересованности в этом высших учебных заведений. «Только с поддержкой на государственном уровне можно вернуть интерес к детско-юношескому техническому творчеству, вернуть престиж инженерной профессии, возродить промышленность и поднять экономику России» [10].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье представлены результаты анализа проблематики популяризации научно-технического творчества среди студентов технических специальностей. Множество исследований отмечают важность социального аспекта в приобщении будущих научных сотрудников и инженеров к самостоятельной или командной деятельности в рамках своей специальности. Создание студенческих групп, реализующих актуальные проекты, способствует более эффективному обучению, адаптации к новой ролевой модели научного сотрудника или технического специалиста, реализации творческого потенциала обучающихся в ходе применения знаний, полученных в вузах, а также приобретению практических и социальных навыков, что существенно повышает их конкурентоспособность на рынке труда. «Причем необходимо менять и развивать не только саму вузовскую систему, но и само отношения граждан к инженерному образованию: необходимо возрождать утраченный престиж технических специальностей. Не хотелось бы, чтобы молодое поколение России повторило судьбу египтян, разучившихся строить монументальные технически-совершенные пирамиды» [5].

*Автор выражает благодарность канд. пед. наук, проф. Российской Академии Естественных наук А. Д. Ивановой за высказанные замечания и пожелания по улучшению статьи.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бильдер Е. А., Иванова А. Д. Современные требования к развитию инженерного образования: формирование проектного мышления и управленческих навыков // Инженерное мышление: особенности и технологии воспроизводства: Мат-лы научн.-практ. конф. (27 октября 2018 г.). Екатеринбург: Деловая книга, 2018. С. 139–143.
2. Holton G. Einstein's Model for Constructing a Scientific Theory / G. Holton. Text : electronic // Albert Einstein. 1979. P. 109-136. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-322-91080-6\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-322-91080-6_9) (date accessed: 16.03.2023).
3. Трубинова К. М. Познавательный интерес и его развитие в процессе обучения в начальной школе. Текст : непосредственный // Педагогика сегодня: проблемы и решения: Мат-лы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, сентябрь 2017 г.). Казань: Молодой ученый, 2017. С. 9–14.
4. Абдурашидова М. С. Усовершенствование системы мотивации по вовлечению молодежи в науку на уровне высших учебных заведений. Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2017. № 1.3 (135.3). С. 38-41.
5. Мухаметшин Р. Р., Иванова А. Д. Как заинтересовать студентов инженерных специальностей учебным процессом // Молодежный вестник УГАТУ. 2019. № 2(21). С. 177–182.
6. Irrationality in the Behavior of Applicants as a Factor in the Imbalance of Labor Markets and Educational Services in the Region / D. Gainanov, A. Atayeva, L. Migranova, A. Atnabaeva // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2022. № 1 (79).
7. Камалетдинова Р. Р., Иванова А. Д., Тэфанов В. Н. Восприимчивость к учебному материалу студентами разных поколений // Молодежный вестник УГАТУ. 2020. №2 (23). С. 171–175.
8. Birhan A. T. Supporting Engineering Education through Internship Mentoring Program: Approaches, Perceptions and Challenges. Text : electronic // Journal of Technical Education and Training. 2021. Vol. 13. № 1. P. 185-194. URL: <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTET/article/view/6865> (date accessed: 16.03.2023).
9. Toivonen T. Unable to conform, unwilling to rebel? Youth, culture, and motivation in globalizing Japan // Frontiers in Psychology. 2011. Vol. 2. № SEP. P. 207.
10. Семивеличенко Е. А., Иванова А. Д., Муругова О. В., Иванов С. В. Вопросы профессиональной ориентации и воспитания инженерно-технических интересов молодежи и предложения по развитию журнала «Юный техник» (по результатам экономического и педагогического исследований, проведенных для «Союза машиностроителей России») // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 7 (ч. 2). С. 98–106.
11. Сидоренко Е. Е. Методика оценки заинтересованности студентов в прохождении стажировки в малых инновационных предприятиях при научно-исследовательских вузах, оказывающих аутсорсинговые услуги. Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2013. № 11 (58). С. 465–467.

**ОБ АВТОРАХ**

**ЛОПУХОВА Екатерина Александровна**, асп. каф. ТС. Дипл. инженер (УГАТУ, 2021). Готовит дис. о интеллектуальном управлении диаграммой направленности ФАР в рамках технологии V2I.

**METADATA**

**Title:** Popularization of scientific and technical creativity within the framework of engineering education.

**Authors:** E. A. Lopukhova<sup>1</sup>

**Affiliation:**

<sup>1</sup> Ufa University of Science and Technology (UUST), Russia.

**Email:** <sup>1</sup>lopuhova.ekaterina@net.ugatu.su

**Language:** Russian.

**Source:** Molodezhnyj Vestnik UGATU (scientific journal of Ufa University of Science and Technology), no. 3 (29), pp. 35–40, 2023. ISSN 2225-9309 (Print).

**Abstract:** Popularizing scientific and technical creativity among students of technical specialties is an important factor in training personnel capable of creating new approaches to solving urgent engineering problems. This contributes to improving the quality of material assimilation and, ultimately, increasing the competitiveness of graduates in the labor market. However, modern higher education institutions do not always provide conditions for realizing students' creative potential by applying traditional approaches with pre-developed structures of assignments and test papers. In this paper, the main limiting factors that hinder the creative work of students in scientific activity are analyzed. It is also proposed to solve this problem by creating scientific student groups within the department or scientific laboratory with grant support.

**Key words:** scientific and technical creativity; research teams; mentoring; adaptation of applicants; behavior of students.

**About authors:**

**LOPUKHOVA Ekaterina Aleksandrovna**, Postgrad. (PhD) Student, Dept. of Telecommunication Systems. Engineer (UGATU, 2021).