

УДК 377.1

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Столяров И.В.

ГБПОУ СПТ «Саровский политехнический техникум имени дважды Героя Социалистического Труда Бориса Глебовича Музрукова», Саров, e-mail: stivts3@mail.ru

В данной статье из опыта работы рассматривается организация исследовательской и проектной работы студентов среднего профессионального образования. Приводятся конкретные примеры созданных проектов в области информационных технологий, приборостроения и машиностроения. Рассматриваются цели, задачи и особенности исследовательской и проектной работы студентов среднего профессионального образования. В проекте студента 4 курса Павла Бочкова «Разработка гибридной системы защиты информации» под руководством автора был впервые предложен метод квантово-«золотой» криптографии, который можно отнести к классу гибридных криптосистем по использованию различных технологий для передачи зашифрованной информации и ключей. Целью исследовательской работы студента 2 курса Максима Шешенина «Разработка технологии получения магнитной жидкости с оптимальными свойствами для магнитно-жидкостных уплотнителей» было получение магнитной жидкости, которая при высоких температурных нагрузках не теряла своих магнитных свойств. Практическая ценность работы – был разработан технологический процесс синтеза такой магнитной жидкости, которая может быть применена в магнитоэластичных уплотнителях, работающих в неоднородном магнитном поле при температурных нагрузках в пределах от 30 °С до 100 °С. В проекте студентов 3 курса Алексея Исаева и Дмитрия Ларина «Универсальный малогабаритный искатель» был создан малогабаритный универсальный искатель «Электромаг» для поиска скрытой проводки и определения наличия магнитного поля и его полярности. В статье подробно рассмотрены основные принципы и этапы исследовательской и проектной работы студентов, новизна их проектов, а также успехи студентов при представлении своих проектов.

Ключевые слова: научно-исследовательская и проектная работа, криптография, магнитная жидкость

RESEARCH AND DESIGN ACTIVITIES AS A MEANS OF REALIZATION OF CREATIVE POTENTIAL OF STUDENTS OF SECONDARY PROFESSIONAL EDUCATION

Stolyarov I.V.

Polytechnic College named B.G. Muzrukov, Sarov, e-mail: stivts3@mail.ru

This article from the experience of the organization of research and project works of students of secondary professional education. Specific examples of implemented projects in the areas of information technology, instrumentation and engineering. Discusses the purpose, objectives and characteristics of research and project works of students of secondary professional education. In the project 4th year student Pavel Bochkov «Development of a hybrid system of information protection» under my leadership was first proposed a method of quantum-the «Golden» cryptography, which can be attributed to the class of hybrid cryptosystems by using different technology for the transmission of encrypted information and keys. The purpose of research work of student of 2nd year Maxim Sheshenina «Development of technology of obtaining magnetic fluid with optimum properties for magnetic fluid seals» was obtaining magnetic fluid, which under high thermal loads does not lose its magnetic properties. Practical value of the work – was developed technological process of synthesis of this magnetic fluid, which can be applied in magnetoelastic seals, operating in an inhomogeneous magnetic field with temperature loads in the range of 30 ° to 100 °С. In the project of 3rd year students of Alexei Isaev and Dmitry Larin «Universal small-sized finder» was created compact universal finder «Elektromag» to search for hidden wiring, and determining the presence of a magnetic field and its polarity. The article describes the main principles and stages of research and design work of students, the novelty of their projects and the success of the students when presenting their projects.

Keywords: scientific-research and design work, cryptography, magnetic fluid

Научно-исследовательская и проектная деятельность – одна из основных форм активной самостоятельной работы студентов среднего профессионального образования. Цели этой работы – привлечение студентов к самостоятельной деятельности; развитие их познавательных интересов и творческих технических, углубление профессиональной подготовки (особенно это заметно, когда тема проекта связана с будущей профессией студента), а также развитие личностных качеств обучающихся.

Цель исследования: рассмотреть организацию исследовательской и проектной работы студентов среднего профессионального образования, привести конкретные примеры создания проектов в области информационных технологий, приборостроения и машиностроения.

Особенность выполнения исследовательских работ и проектов – это возможность совместной творческой работы преподавателей и студентов. Поэтапная работа над проектами позволяет, с одной стороны,

выступать как педагогическая технология, а с другой стороны, как работа студентов, типизированная по принципу инженерингового проектирования, позволяющая решать стоящие перед ними научные и технические проблемы. Именно при обучении на специальностях по техническим отраслям производства, где в ходе работы над проектами у студентов формируется инженерное мышление, у них появляется возможность создать по-настоящему значимые проекты.

Работа над любым проектом начинается с выбора темы. Необходима задача или проблема, которая может быть практической, исследовательской или информационной. Вся дальнейшая работа над проектом строится как поиск путей решения задачи или разрешения данной проблемы.

Для исследования также необходима гипотеза. Гипотеза – предположение, еще не доказанная и не подтвержденная опытом догадка. В результате исследования гипотеза подтверждается или опровергается.

Возможны следующие варианты выбора темы работы: преподаватель сам предлагает темы проектов и находит студентов, которым это интересно; студенты, интересующиеся какими-либо вопросами, начинают консультироваться с преподавателем или мастером производственного обучения и фактически избирают его руководителем своего проекта; тема проекта может прийти «со стороны», когда кто-то предложит тему проекта.

Как это отмечается в современной педагогической литературе, проект обычно проходит пять этапов [1].

Первый этап – выбор проблемы. На этом этапе возникает ситуация сотрудничества студента и преподавателя: преподаватель должен заинтересовать студента идеей нового проекта. Формулирование концепций, выдвижение гипотез – это должно стать основной задачей студента – разработчика проекта.

Второй этап – составление плана действий по реализации основных идей проекта. Важно направить студента на поиск информации, которая ему необходима. Этот поиск студент должен выполнять самостоятельно. Помощь преподавателя должна быть адекватна возрастным и психологическим особенностям студента. Работа над проектом обычно осуществляется в рамках дополнительного образования, которое позволяет преподавателю лучше узнать творческие способности студента и обеспечивает индивидуализацию проектного процесса.

Третий этап – отбор нужной для проекта информации – одна из важнейших задач, которые решает технология проектов.

Четвертый этап. На этом этапе происходит создание оригинального конечного продукта: переосмысление собранных ранее материалов, построение системы в зависимости от предположений и гипотез, оформление работы, обеспечение наглядности иллюстративного материала.

В каждом проекте обязательно должна присутствовать исследовательская и творческая работа студента. Отличительная черта проектной деятельности – это поиск информации, обработка, осмысление и представление участниками проектной группы. Результатом работы над проектом является продукт. При этом полученный продукт должен быть представлен как наиболее возможный, а может, даже и единственный вариант решения проблемы.

На завершающем пятом этапе работы над проектом необходимо подготовить презентацию продукта и правильно провести защиту самого проекта.

Таким образом, любой проект – это «пять П»: Проблема – Планирование – Поиск информации – Продукт – Презентация.

На взгляд автора, во время всей работы над проектом создается ещё и шестое дополнительное «П» проекта – его Портфолио, то есть все рабочие материалы проекта.

И отдельно, хотелось бы сказать о том, как важно сопровождение проекта. Иногда приходится выслушивать, в основном не от специалистов, ошибочные мнения и нарекания типа: одна и та же работа идет на несколько конкурсов. Однако надо заметить, что когда одна и та же работа выставляется на несколько различных конференций, то уже на каждой другой конференции это будет уже другая новая работа, в которой студент совместно с научным руководителем, обсуждая вопросы и замечания, сделанные во время предыдущих защит, перерабатывает, исправляет и дополняет работу, при этом совершенствуя свои знания по материалу работы и данного направления, а также совершенствуясь в представлении работы [2].

Одним из основных факторов успешной проектной и исследовательской работы студентов является успешность каждого конкретного студента, его личная мотивация, которая достигается путем участия в ряде конференций и конкурсов, представление результатов исследований в научных изданиях [3–6], а также освещение результатов выступлений на конференциях и конкурсах в СМИ.

Проекты, оформленные по основным требованиям и правилам научной работы, которые обладают интересными идеями и научной новизной, имеют высокий шанс

на успех на олимпиадах с проектно-исследовательской компонентой из «Перечня олимпиад и иных интеллектуальных и творческих конкурсов, мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей», проводимых под эгидой Национального координационного совета по поддержке молодых талантов России, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации. Они дают возможность призерам получить льготы при поступлении в конкретные вузы.

В среднем профессиональном образовании технология проектного обучения имеет свои особенности, и вместе с тем она приобретает особую значимость ещё и по следующим причинам:

- студенты 1–2 курсов СПО относятся к юношескому возрасту, а значит, имеют право участвовать в большинстве мероприятий на равных правах со старшеклассниками;

- для студентов 3–4 курсов насчитывается не так уж много конференций и конкурсов, как для школьников, и чаще всего эти мероприятия носят профессиональный характер, готовя студентов к будущей профессиональной деятельности;

- студенты 1–2 курсов – это своеобразный «третий мир», который существует между детским и взрослым возрастом; это промежуточное положение и статус юношества способствуют активизации индивидуальной мыслительной деятельности и повышению самостоятельности студентов;

- на данной ступени обучения (СПО) активно развивается свое собственное самосознание на основе рефлексии;

- перед студентами стоит задача профессионального самоопределения, то есть студент должен приобрести четкую ориентировку и определиться со своим местом во взрослом мире.

Автор данной статьи руководит проектной и исследовательской работой учащихся и студентов уже не один год. В 2017 г. в Государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении «Саровский политехнический техникум имени дважды Героя Социалистического Труда Бориса Глебовича Музрукова» (далее ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова) был создан ряд интересных проектов.

В проекте студента 4 курса Павла Бочкова «Разработка гибридной системы защиты информации» под руководством автора был впервые предложен метод квантово-«золотой» криптографии, который можно отнести к классу гибридных криптосистем по использованию различных технологий для передачи зашифрованной информации и ключей.

Бочков Павел Алексеевич – студент 4 курса ГБПОУ «Саровский политехнический техникум им. Б.Г. Музрукова» специальности «Организация и технология защиты информации», будущий техник по защите информации. В настоящее время на основе выполненной научно-исследовательской работы, в которой создан данный метод и проведена его программная реализация, осуществляется проектирование технологии, с помощью которой будет возможно его практическое применение при создании промышленного образца, реализующего передачу информации на базе данной технологии.

Основными преимуществами данного метода являются:

- 1) простота алгоритма шифрации-дешифрации, основанного на матричном умножении, что обеспечивает высокую скорость работы и задает возможность использования метода для криптографической защиты сигналов в реальном масштабе времени;

- 2) частая смена дополнительных ключей при передаче по открытому каналу, а также их расположения в зашифрованной матрице обеспечивают достаточно высокий уровень криптографической защиты;

- 3) передача ключей по квантовому каналу обеспечит абсолютную криптостойкость метода.

Будущим технологом в области машиностроения, студентом 2 курса Максимом Шешениным был создан проект «Разработка технологии получения магнитной жидкости с оптимальными свойствами для магнито-жидкостных уплотнителей».

При применении магнитной жидкости для уплотнения вращающихся валов можно существенно увеличить ресурс механизмов и снизить уровень шумов. В некоторых механизмах использование магнито-жидкостных уплотнителей не имеет альтернативы, так как они имеют абсолютную герметичность. Однако при повышении температуры, все выпускаемые на производстве магнитные жидкости, вследствие их свойств, значительно теряют свои магнитные характеристики.

Целью данной исследовательской работы было получение такой магнитной жидкости, которая при высоких температурных нагрузках не теряла бы своих магнитных свойств.

Практическая ценность работы – разработан технологический процесс синтеза магнитной жидкости, которая может быть применена в магнито-жидкостных уплотнителях, работающих в неоднородном магнитном поле при температурных нагрузках

в пределах от 30 °С до 100 °С. Этот выбор определяется вследствие лучших оптимальных характеристик изменения магнитной индукции (в сравнении с другими магнитными жидкостями на водной основе с объемной концентрацией твердой фазы c_T 2, 6 и 8% и промышленной магнитной жидкости на основе керосина). После диспергирования на ультразвуковом диспергаторе были также исследованы размеры частиц порошка в жидкости и был произведен нагрев жидкостей до 100 °С и также исследованы размеры частиц. Данное исследование также подтвердило этот выбор – магнитной жидкости на водной основе с $c_T = 4\%$.

Составлен бизнес-план производства данной магнитной жидкости с объемной концентрацией твердой фазы 4% на базе производственных мощностей ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова. Исходя из проведенного экономического исследования и анализа, можно сделать вывод, что данный проект является прибыльным, так как уровень рентабельности в течение одного года равен 54% при норме от 15 до 50%.

В проекте студентов 3 курса Алексея Исаева и Дмитрия Ларина «Универсальный малогабаритный искатель» был создан малогабаритный универсальный искатель «Электромаг» для поиска скрытой проводки и определения наличия магнитного поля и его полярности.

Универсальный прибор «Электромаг» сочетает в себе три индикатора, позволяя при этом не только определять скрытую проводку, но и определять наличие или отсутствие внешнего магнитного поля и его полярность.

Данный прибор состоит из двух независимых устройств в одном корпусе:

- 1) индикатора скрытой электропроводки;
- 2) блока индикации полярности внешнего датчика магнитного поля.

Низкая стоимость прибора позволяет провести его широкое внедрение и распространение на рынке товаров. Простота использования и его универсальность не требуют специального обучения. Потенциальными покупателями будут учебные заведения, сервисные радиомастерские, предприятия, монтажники-электрики и частные лица.

Новизна данного проекта состоит в том, что существующие в настоящее время приборы, всевозможные «отвертки» и «пробники», выполняют обычно только одну функцию и стоят достаточно дорого. Данный проект и восполняет нишу тех бюджетных приборов, которые могут пригодиться электрику или монтеру, которые работают с электропроводкой и определением наличия электромагнитного поля.

Составлен бизнес-план производства данного прибора под названием «Электромаг» на базе производственных мощностей ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова. Исходя из проведенного экономического исследования и анализа, можно сделать вывод, что данный проект является прибыльным, так как уровень рентабельности в течение трех лет равен 24% при норме от 15 до 50%.

Малогабаритный универсальный искатель может применяться лицами, чья производственная деятельность связана с электропроводкой и электромагнитными полями, и послужить основой для создания на его основе достаточно простых с точки зрения реализации и в то же время дешевых и надежных приборов такого типа.

Надо отметить, что все три проекта получили свое признание. В их активе – дипломы I степени X Всероссийской конференции студентов и школьников «Ступень в науку», дипломы I степени III Всероссийского конкурса для детей и молодежи «Умные и талантливые». Они стали лауреатами I степени Всероссийского проекта «Научный потенциал» 2017–2018 года, проводимого Малой академией наук «Интеллект будущего».

Успешность студента в проектной работе просто невозможна без признания его личного вклада, успеха на различных конкурсах и конференциях. И в этом аспекте хотелось бы отметить результаты наших студентов на областном конкурсе молодежных инновационных команд «РОСТ – 2017».

Конкурс РОСТ – «Россия – Ответственность – Стратегия – Технологии» – это конкурс молодежных инновационных команд Нижнего Новгорода и Нижегородской области, который дает возможность не только показать свои идеи и проекты, но и найти источники финансирования и инвестирования проекта, а также получить бесплатное дополнительное образование в области менеджмента, проконсультироваться у ведущих специалистов в данных областях и в области бизнеса, найти партнеров и инвесторов для реализации своего проекта.

В 2017 г. на конкурс было подано 134 проекта. К участию в конкурсной защите были допущены 95 проектов в шести отраслевых секциях. Всего в конкурсном отборе участвовало 175 молодых людей из 23 профессиональных образовательных организаций, шести организаций высшего образования и представители трех общеобразовательных организаций.

Свои проекты на конкурсе представили студенты политехнического техникума им. Б.Г. Музрукова: Бочков Павел – проект «Разработка гибридной системы защиты

информации» в секции «Информационные технологии»; в секции «Технические науки (машиностроение, радиотехника, энергетика)» выступали «Шешенин Максим с проектом «Разработка технологии получения магнитной жидкости с оптимальными свойствами для магнитоожидкостных уплотнителей» и Исаев Алексей и Дмитрий Ларин с проектом «Универсальный малогабаритный искатель».

По итогам конкурса Шешенин Максим награжден дипломом за 3 место в секции «Технические науки», а Бочков Павел и Шешенин Максим удостоены дипломов в номинации «За высокий научный уровень проекта». Среди последних успехов наших студентов можно также отметить опубликование их тезисов в сборнике Гагаринских чтений в МАИ [7, 8].

В заключение хотелось бы добавить, что, на взгляд автора, успехи студентов, прежде всего, определяются тем, что тематика всех их проектов была связана с их будущей профессией.

Список литературы

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров. – М.: Академия, 1999. – 224 с.
2. Stolyarov I.V. Peculiarities of organization of project and research activity of students in computer science, physics and technology // Proceedings of the International Scientific-Practical Conference «Information Technologies in Education of the XXI Century» (ITE – XXI). – N.Y.: Melville, 2017. – AIP Conference Proceedings, vol. 1797, 040006 (2017). DOI: 10.1063/1.4972462.
3. Бочков П.А. Разработка гибридной системы защиты информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://civiledu.ru/arhiv-konferentsij-uchashhiesya> (дата обращения: 14.04.2018).
4. Исаев А., Ларин Д. Универсальный малогабаритный искатель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://civiledu.ru/arhiv-konferentsij-uchashhiesya> (дата обращения: 14.04.2018).
5. Шешенин М. Разработка технологии получения магнитной жидкости с оптимальными свойствами для магнито-жидкостных уплотнителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://civiledu.ru/arhiv-konferentsij-uchashhiesya> (дата обращения: 14.04.2018).
6. Stolyarov I.V., Bochkov P.A. Development of a hybrid system of information protection // European Conference on Innovations in Technical and Natural Science. Vienna: «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education, 2017. – P. 46–50.
7. Бочков П.А. Разработка гибридной системы защиты информации // Гагаринские чтения – 2018: сборник тезисов докладов XLIV Междунар. молодежн. науч. конф. – М.: Изд-во МАИ, 2018. – Т. 2. – С. 55.
8. Исаев А.А., Ларин Д.А. Универсальный малогабаритный искатель // Гагаринские чтения – 2018: сборник тезисов докладов XLIV Международной молодежн. науч. конф. – М.: Изд-во МАИ, 2018. – Т. 2. – С. 158–159.