

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6302605>

УДК 377

Полицинский Е.В.

Полицинский Евгений Валериевич, кандидат педагогических наук, доцент, директор основной общеобразовательной школы №15 г. Юрги Кемеровской области, Россия, 652055, Кемеровская область, г. Юрга, улица Исайченко, 11. E-mail: ewpeno@mail.ru.

Технологическое образование как фундаментальная основа новой индустриализации в России

Аннотация. Современное состояние отечественной экономики, политическая и социально-экономическая ситуация диктуют необходимость новой индустриализации. В статье обосновывается необходимость новой индустриализации в России, фундаментом которой должно стать технологическое образование, причём на всех уровнях: общеобразовательная школа – учреждения СПО – учреждения ВО. Доказана необходимость: формирования банка контекстных заданий и задач, творческих заданий связанных с будущей профессиональной деятельностью, практических учебных проектов, приведены примеры таких заданий и задач; систематического, активного использования профессионально ориентированных технологий обучения, основанных на деятельностном подходе, контекстном, проблемном и проектном обучении при регулярном взаимодействии специалистов-практиков, преподавателей общеобразовательных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, что должно стать основой для подготовки кадров с широким спектром технологических компетенций, способных эффективно решать задачи по новой индустриализации страны.

Ключевые слова: технологическое образование, индустриализация, контекстные задания, творческие инженерные задачи, профессионально-ориентированное обучение.

Politsinsky E.V.

Politsinsky Evgeny Valerievich, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Director of School № 15 of Yurga, Kemerovo region, Russia, 652055, Kemerovo region, Yurga, Isaychenko street, 11. E-mail: ewpeno@mail.ru.

Technological education as the fundamental basis of of the new industrialization in Russia

Abstract. The modern state of the domestic economy, the political and socio-economic situation dictate the need for new industrialization. The article substantiates the need for new industrialization in Russia, the foundation of which should be technology education, and at all levels: general education school - vocational education institutions - higher education institutions. The article shows the necessity: formation of a bank of contextual tasks and tasks, creative tasks related to future professional activity, practical training projects; examples of such tasks and tasks are given; systematic, active use of professionally oriented learning technologies based on activity-based approach, contextual, problem and project-based learning with regular interaction between practitioners, teachers of general education, vocational and special disciplines, which should become the basis for training staff with a wide range of technological competences, capable of effectively solving problems of the new industrialization of the country.

Key words: technology education, industrialization, contextual tasks and tasks, creative engineering tasks, career-oriented learning.

Одной из наиболее остро стоящих задач перед современной Россией является необходимость индустриализации. Научно-технологическое совершенствование и развитие промышленности и сельского хозяйства, создание современной, мощной научно-технической и производственной базы необходимы для обеспечения безопасности страны, политической и экономической независимости, улучшения социально-экономической ситуации и повышения уровня и качества жизни населения.

Как отмечает Б.В. Дроздов, главная проблема в РФ связана с исчезновением отечественной индустрии, вытеснением собственных производств, продукции и услуг зарубежными. Это ведёт к производственно-технологической и экономической зависимости, угрожает как экономической, так и политической безопасности страны. В последние десятилетия произошло сворачивание производства стратегических для индустриализации видов продукции – микроэлектроники и радиоэлектроники, электродвигателей и электрооборудования, металлообрабатывающих станков, средств автоматизации и механизации. Кроме того, произошла деградация отечественной прикладной науки, опытно-конструкторской и проектной базы. Ликвидированы сотни проектно-конструкторских и прикладных научно-исследовательских и проектных организаций, обеспечивающих функционирование и развитие отечественной промышленности. В значительной части утрачен кадровый потенциал инженеров, конструкторов и проектировщиков. Упал престиж инженерной профессии, снизилось качество подготовки специалистов научно-технического и производственного профиля [2].

В настоящее время в России лишь около 15 миллионов человек производят добавленную стоимость. Остальные руководят, контролируют и охраняют. Экс-министр экономики России Андрей Нечаев на основании открытой официальной статистики Росстата представил «Как выглядит современная экономика России»:

Население чуть более 145 млн. человек. Из них: пенсионеры – 41 млн.; армия со всеми вузами и КБ – чуть больше 1 млн.; ФСБ, ФСО, спецсвязь, спецслужбы – 2 млн 160 тыс.; МЧС, МВД, УФСИН, прокуратура и так далее – 2 млн 541 тыс.; таможня, налоговая и прочие инспекции – 1 млн 356 тыс.; чиновники, лицензирующие, контролирующие организации – 1 млн 321 тыс.; прочие служащие – 1 млн 252 тыс.; клерки пенсионных, социальных, страховых и прочих фондов – 1 млн 727 тыс.; депутаты и их аппарат – 1 млн 872 тыс.; священнослужители – 530 тыс.; нотариусы, юридические бюро, адвокаты, заключенные – 1 млн 843 тыс.; частная охрана, детективы – 1 млн 98 тыс.; официально безработные – 8 млн 420 тыс. [1].

Таким образом, возрастает актуальность разработки и внедрения во все сферы экономики индустриальных технологий. Под индустриальными технологиями понимают эффективные, высокопроизводительные технологии, использующие наиболее совершенные технические средства и способы работы в различных сферах человеческой деятельности. Эти технологии могут применяться не только в промышленности, но и во всех комплексах жизнеобеспечения, в сферах коммунального и бытового обслуживания, торговли и общественного питания, в образовании и медицине.

Важнейшим базисом, лежащим в основе структуры экономических отношений в обществе, а также разнообразные возможности хозяйствующих субъектов в области производства, распределения, обмена и потребления произведенных продуктов и услуг, является уровень технологического развития. Именно технологическая база является основой функционирования как экономической, так и общественной системы любого национального государства. В условиях новой индустриализации её роль остается прежней, однако вектор целевой направленности технологического развития устремляется в сторону формирования Человека как главного бенефициария и потребителя результатов экономи-

ческого роста, связанных с уровнем технологического развития страны [7].

При этом образованию в современном мире отводится чрезвычайно важная роль – роль основной движущей силы устойчивого развития экономики, страны и её конкурентоспособности. Образование играет интегративную роль при формировании социальных институтов общества, взаимодействующей личности. От качества образования, существующего в конкретном обществе, во многом зависят темпы его экономического и политического развития.

Современный мир – мир новых технологий. Постоянное появление новых технологий требует непрерывного технологического образования, причём на всех уровнях: в общеобразовательной школе, в учреждениях СПО, в вузах, на курсах переподготовки и повышения квалификации.

Под технологическим образованием будем понимать образовательную систему по реализации целенаправленного, комплексного обучения и воспитания, по формированию технологической, экологической, экономической культуры личности обучаемых через развитие творческого технологического мышления, широкого спектра технологических способностей и качеств личности (конкурентоспособности, социальной адаптивности, готовности к профессиональной деятельности).

Из мирового опыта общего образования молодежи следует, что образовательная область «Технология» является необходимой компонентой общего образования школьников, предоставляющей им возможность практического и творческого использования знания основ наук в области проектирования, конструирования и изготовления изделий. Таким образом, обеспечивается преемственность перехода учащихся от общего к профессиональному образованию, непрерывному самообразованию и трудовой деятельности [8, С. 11].

Главным предназначением предметной области «Технология» в системе общего образования является формирование технологических грамотности, компетент-

ности, мировоззрения и технологической культуры школьников, системы технологических знаний и умений, воспитание у них трудовых, гражданских и патриотических качеств, профессиональное самоопределение, формирование гуманистически ориентированного мировоззрения.

В процессе технологической подготовки учащихся общеобразовательной школы с учётом потребностей школьников и их возрастных особенностей должны решаться следующие задачи воспитания и обучения [8, С. 15]:

1. Освоение технологических знаний, технологической культуры, овладение общетрудовыми и специальными умениями, необходимыми для поиска и использования технологической информации, проектирования и создания объектов труда, их реализации и оценки на рынке товаров и услуг, ведения домашнего хозяйства, определения собственных жизненных и профессиональных планов и путей их реализации.

2. Овладение системой знаний о научной организации труда, общих основах различных технологий, методах творческой деятельности, принципах дизайна, способах снижения негативных последствий производственной и бытовой деятельности на окружающую среду и здоровье человека.

3. Формирование представления о технологии как части мировой культуры, как науки о преобразовании материалов, энергии и информации по плану и в интересах человека, расширение политехнического кругозора.

4. Формирование у учащихся технологического мышления, пространственного воображения, интеллектуальных, коммуникативных и организаторских способностей, гибкости мышления, развитие познавательных интересов, качеств творчески думающей, активно действующей и легко адаптирующейся в новых условиях личности.

5. Воспитание трудолюбия, самостоятельности, предприимчивости, честности, сознательности, ответственности за

результаты своей деятельности, порядочности, коллективизма, уважения к людям, культуры поведения, становление активной гуманистической природосообразной жизненной позиции.

6. Закрепление в практической деятельности знаний, полученных при изучении основ наук, развитие навыков проектной, конструкторской и художественно-прикладной деятельности в сочетании с формированием готовности к исполнительской деятельности.

7. Воспитание патриотизма с опорой на изучение передовых отечественных и мировых достижений в области техники, технологии и художественно-прикладной деятельности.

На наш взгляд, успешное решение большинства приведённых выше задач возможно:

– при активном систематическом включении учащихся в решение и конструирование контекстных (с инженерно-техническим, технологическим, военно-патриотическим и др. содержанием) заданий и задач. Предметы естественнонаучного цикла, и прежде всего физика имеют при этом наиболее высокий потенциал. Разработанная, авторская технология подготовки школьников и студентов по физике на основе опережающей самостоятельной работы, которая реализуется средствами многоуровневого физико - технологического учебно-методического комплекса и включает в себя данную деятельность как обязательную составляющую [5];

– при интегративно ориентированном, проектно-созидательным подходе к обучению, организации обязательного проектного обучения;

– при соответствующей, адекватной политике в сфере подготовки педагогических кадров, компетентных в области теории и методики обучения, теории и методики профессионального образования;

– при существенном обновлении и модернизации материально-технической

базы учебных заведений (школ, сузов, вузов).

Все уровни технологического образования должны быть обеспечены современным учебным оборудованием. Необходимо привлекать для работы в школе высококвалифицированных преподавателей с дипломами магистров, учёных. Так, например, в Финляндии даже преподаватели дошкольных учреждений и школ имеют дипломы магистров. К сожалению, у нас – всё наоборот: у кандидата наук, доцента по профилю учебного предмета повышающий коэффициент – 0,1, у доктора наук – 0,2! Ни то, ни другое не дотягивает до оплаты по высшей категории!

Рабочих, имеющих высокую квалификацию, в России в настоящее время около 5% [3], в то время, как в развитых странах их от 45 до 70 %. Подготовка специалистов по уровням: начальное профессиональное образование – среднее профессиональное образование – высшее образование ведется в соотношении 1:1:1, в то время, как рабочих необходимо в 5 раз больше. Переход на двухуровневую систему подготовки в учреждениях ВО не оправдал оптимистических ожиданий. Привести примеры успешной подготовки инженерных кадров в рамках бакалавриата оказывается очень сложно.

Таким образом, особое внимание должно быть уделено среднему профессиональному образованию. Именно учреждения СПО должны стать опорой в подготовке высококвалифицированных рабочих и технических специалистов среднего звена, а ВУЗы – для подготовки элитных специалистов для социально - экономического развития региона.

Как отмечает Похолков Ю.П. количество и уровень техникумов (колледжей), профессионально-технических училищ явно не соответствуют требованиям, предъявляемым сегодня обществом и бизнесом к подготовке специалистов с начальным профессиональным и средним специальным образованием. Если предположить, что количество и состояние таких учебных заведений можно считать приемле-

мым, то не следует ожидать, что вероятность трудоустройства выпускников этой сети учебных заведений будет высокой. Современное состояние российской экономики, сориентированной на развитие сырьевых отраслей и уровень развития промышленного производства, не дают оснований надеяться на то, что в ближайшем будущем будет создано необходимое количество рабочих мест для этой категории специалистов [6, С. 53].

Однако в настоящее время интерес к среднему профессиональному образованию у россиян растёт. Это связано и с желанием молодёжи зарабатывать на жизнь рабочей профессией, и с неготовностью встречаться с ЕГЭ и трудностями обучения в вузе.

Общими проблемами для учреждений СПО и ВО являются:

- автономность, дискретность преподавания учебных предметов без отслеживания логико-содержательных связей не только между циклами дисциплин, но и между дисциплинами данного цикла, которые должны быть направлены на решение профессиональных задач. Необходимо целенаправленное обучение преподавательского корпуса технического и технологического циклов теории и методике обучения общепрофессиональным и специальным техническим дисциплинам;

- доминирование в оценке качества подготовки студентов лишь одного параметра – уровня знаний и умений;

- часто слабая, не отвечающая современным требованиям: материально-техническая база, связь учреждения с производственными предприятиями, что не позволяет успешно формировать у студентов в процессе обучения необходимый спектр профессиональных компетенций. Практика часто носит формальный характер.

Для успешного решения образовательных технологических задач необходимо сформировать банк контекстных (с техническим, технологическим содержанием), творческих заданий связанных с будущей профессиональной деятельностью, практических учебных проектов на всех уровнях образования (общеобразовательная школа – суз – вуз).

Приведём пример задачи с техническим содержанием (физика, 10 класс). *Аэросани – самоходные сани, снабжённые двигателем с толкающим воздушным винтом (пропеллером), который приводится в движение двигателем внутреннего сгорания. Аэросани предназначены для передвижения по снегу и льду (рис. 1). На диаграмме 1 представлено соотношение модулей сил действующих на аэросани на прямолинейном, горизонтальном участке пути после выключения водителем двигателя. Чему равен коэффициент трения между поверхностью полозьев и дорогой?*

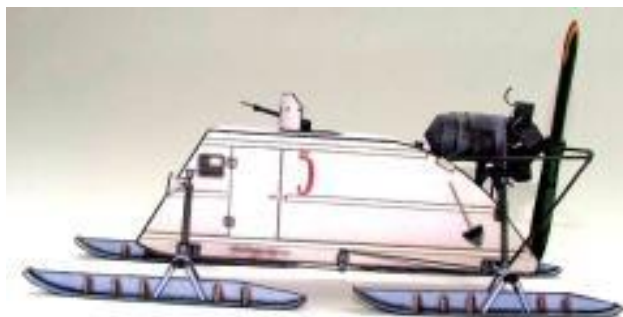


Рис. 1. Аэросани.

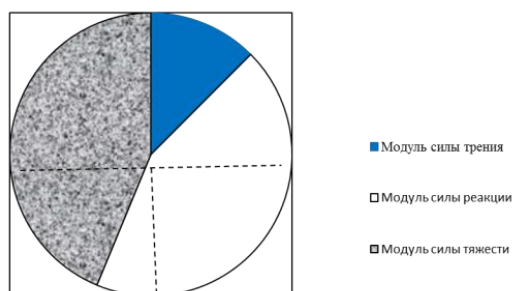


Диаграмма 1. Соотношение модулей сил действующих на аэросани.

Решение:

На диаграмме видно, что на силу трения приходится $1/8$ часть. Следовательно, на силу реакции опоры и силу тяжести приходится $7/8$. Кроме того силы реакции опоры и тяжести равны по модулю (горизонтальный, прямолинейный участок), значит каждая из них – это половина от $7/8$. Тогда:

$$F_{mp} = \mu \cdot N \Rightarrow \mu = \frac{F_{mp}}{N} = \frac{1 \cdot 8}{8 \cdot 7 \cdot 2} = \frac{1}{14} = 0,07.$$

В качестве примера, можно привести контекстные задачи, использующиеся при обучении физике студентов направления подготовки «Машиностроение» [5]:

а) в механическом цехе кран ХМ (производство Конесранес) вертикально поднимал контейнер с изделиями массой 500 кг на высоту 4 м с постоянной силой. При этом была совершена работа 20 кДж. Рассчитать, с каким ускорением был поднят груз;

б) при обработке стальной детали массой 3 кг на токарно-винторезном станке 16К40 температура детали повысилась на 150 К. Для охлаждения детали применялась смазочно-охлаждающая жидкость на основе воды. При этом жидкость повысила свою температуру на 15 К. Определите, сколько жидкости необходимо для охлаждения детали?

При разработке новых технологий, создании современного оборудования, приборов нельзя обойтись без фундаментальных наук, прежде всего физики, химии, математики. Большинство реализованных на практике технических решений

основано на эффектах, вытекающих из фундаментальных законов. В качестве примера можно привести хорошо известный закон Джоуля – Ленца, согласно которому выделяемое проводником с током количество теплоты, прямо пропорционально квадрату силы тока в цепи, сопротивлению проводника и времени протекания тока по проводнику: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$. На данном эффекте основаны различные технические решения, это и различные электронагреватели и измерительные устройства и электронные лампы, сварка термопластиков и металлов.

Объём знаний о результатах фундаментальных научных разработок, о физико-технических эффектах, а главное, умение их использовать, определяют интеллектуальный потенциал современного инженера. В настоящее время создаются специальные справочники для инженеров описывающие всевозможные, в том числе парадоксальные явления и эффекты, которые могут служить ключами к решению технологических, инженерно-технических и конструкторских задач, активно развивается новое научное направление – изобретательская физика.

Для студентов Юргинского технологического института Национального исследовательского Томского политехнического университета (ЮТИ НИ ТПУ), обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства», в ходе изучения в курсе общей физики темы «движе-

ние заряженных частиц в магнитном поле» была поставлена творческая инженерная задача по поиску технического решения проблемы разбрызгивания электродного металла в процессе сварки. Одним из возможных и перспективных, на наш взгляд, предложений стало предложение по установке вблизи сопла устройства создающего круговой ток. В основе данного решения лежат следующие научные факты:

- электрический ток является источником магнитного поля;
- на движущуюся в магнитном поле электрически заряженную частицу со стороны поля действует сила Лоренца;
- в центре кругового витка, вектор магнитной индукции перпендикулярен плоскости витка. Модуль вектора магнитной индукции может быть найден из следующего соотношения: $B = \mu \cdot \mu_0 \cdot I / 2 \cdot R$, где R – радиус витка (следствие из закона Био – Савара – Лапласа) [4].

Таким образом, первоочередная задача при выполнении подобного творческого задания состоит в выявлении существующей технической проблемы и возможном её теоретическом решении на основе фундаментальных законов. Сварщики отмечают, что монолитное крепление к сварочному пистолету (переносное оконечное устройство) дополнительного источника тока, блока позволяющего регулировать силу тока в круговом витке неприемлемо, поскольку ведёт к заметному утяжелению. Значит, следующий шаг состоит в конструктивном решении – как это

практически реализовать, как реализовать это наиболее эффективно, безопасно, экологично, экономически целесообразно и так далее.

Отметим, что в общеобразовательной школе, в процессе обучения учащихся, физике необходимо не только вести целенаправленную работу по формированию у учащихся навыков и умений применения системы общих методов решения физических задач, но и развивать способности к эвристическим рассуждениям, использованию эвристических приёмов (разделение на части, поиск и учёт симметрии, взгляд из разных систем отчёта, введение вспомогательных явлений и процессов и др.). В инженерно-технических, физико - математических классах в учреждениях СПО и ВО по техническим, технологическим направлениям подготовки в обязательном порядке должен вестись курс теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Систематическое, активное использование профессионально ориентированных технологий обучения, основанных на деятельностном подходе, контекстном, проблемном и проектном обучении при активном, систематическом взаимодействии специалистов-практиков, преподавателей специальных, общепрофессиональных и общеобразовательных дисциплин должно стать основой для подготовки кадров с широким спектром технологических компетенций, способных осуществить новую индустриализацию страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В России реально работают лишь 15 миллионов человек. URL: https://pikabu.ru/story/v_rossii_realno_rabotayut_lich_15_millionov_chelovek_5113073 (дата обращения 19.01.2021).
2. Дроздов Б. В. Концепция новой индустриализации России. Предложения к обсуждению. URL: <https://rusrand.ru/ideas/konceptiya-novoy-industrializacii-rossii-osnovnye-polojeniya> (дата обращения 19.01.2021).
3. Пичугина Г. В. Обновление целей технологического образования школьников США // Школа и производство. М. 2010. №2. С. 10-13.
4. Полицинский Е.В. Актуальные проблемы отечественного технического образования и возможные пути их решения / Е.В. Полицинский, О.Ю. Похорюков, В.Я. Синенко // Сибирский учитель. №6 (139) 2021. С. 5-12.

5. Полицинский Е.В. Реализация технологии подготовки студентов и школьников по физике на основе опережающей самостоятельной работы средствами многоуровневого физико-технологического учебно-методического комплекса / Е.В. Полицинский // Наука и школа №1. 2020. С. 154 -167.
6. Похолков Ю.П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы / Ю.П. Похолков // Инженерное образование №10. 2012. С. 50-65.
7. Татаркин А.И. Новая индустриализация экономики России / А.И. Татаркин, Н.Ю. Бухвалов // Вестник УРФУ. Серия экономика и управление. №3 2014. С. 13-21.
8. Хотунцев Ю.Л. Технологическое образование школьников в Российской Федерации и ряде зарубежных стран. М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана. 2012. 199 с.

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. V Rossii real'no rabotajut lish' 15 millionov chelovek. URL: https://pikabu.ru/story/v_rossii_realno_rabotajut_lich_15_millionov_chelovek_5113073 (data obrashhenija 19.01.2021).
2. Drozdov B. V. Konceptija novoj industrializacii Rossii. Predlozhenija k obsuzhdeniju. URL: <https://rusrand.ru/ideas/konceptiya-novoy-industrializacii-rossii-osnovnye-polojeniya> (data obrashhenija 19.01.2021).
3. Pichugina G. V. Obnovlenie celej tehnologicheskogo obrazovanija shkol'nikov SShA // Shkola i proizvodstvo. M. 2010. №2. S. 10-13.
4. Policinskij E.V. Aktual'nye problemy otechestvennogo tehničeskogo obrazovanija i vozmozhnye puti ih reshenija / E.V. Policinskij, O.Ju. Pohorukov, V.Ja. Sinenko//Sibirskij uchitel'.№6(139)2021.S.5-12.
5. Policinskij E.V. Realizacija tehnologii podgotovki studentov i shkol'nikov po fizike na osnove operzhajushhej samostojatel'noj raboty sredstvami mnogourovnevnogo fiziko-tehnologicheskogo uchebno-metodicheskogo kompleksa / E.V. Policinskij // Nauka i shkola №1. 2020. S. 154 -167.
6. Poholkov Ju.P. Nacional'naja doktrina operezhajushhego inzhenernogo obrazovanija Rossii v usloviyah novoj industrializacii: podhody k formirovaniju, cel', principy / Ju.P. Poholkov // Inzhenernoe obrazovanie №10. 2012. S. 50-65.
7. Tatarkin A.I. Novaja industrializacija jekonomiki Rossii / A.I. Tatarkin, N.Ju. Buhvalov // Vestnik URFU. Serija jekonomika i upravlenie. №3 2014. S. 13-21.
8. Hotuncev Ju.L. Tehnologicheskoe obrazovanie shkol'nikov v Rossijskoj Federacii i rjade zarubezhnyh stran. M.: MGTU im. N.Je.Baumana. 2012. 199 s.

Поступила в редакцию 15.02.2022.
Принята к публикации 20.02.2022.

Для цитирования:

Полицинский Е.В. Технологическое образование как фундаментальная основа новой индустриализации в России // Гуманитарный научный вестник. 2022. №2. С. 88-95. URL: <http://naukavestnik.ru/doc/2022/02/Politsinsky.pdf>