

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

На правах рукописи

Артем Ольга Ярославовна

**Формирование и реализация потребностей учащейся молодежи
в техническом образовании в современных условиях**

Специальность: 22.00.04 –

Социальная структура, социальные институты и процессы

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата социологических наук

Научный руководитель:
доктор философских наук, профессор
Меренков Анатолий Васильевич

Екатеринбург – 2018

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретико-методологические подходы к исследованию потребностей учащейся молодежи в техническом образовании.....	18
1.1 Сущность потребностей в техническом образовании.....	18
1.2 Основные факторы формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании в современных условиях.....	55
Глава 2. Особенности и противоречия формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании в современных условиях	87
2.1 Особенности формирования потребностей учащихся школ в техническом образовании.....	87
2.2 Противоречия реализации потребностей студентов в техническом образовании во время учебы и при трудоустройстве после окончания вуза.....	113
Заключение	142
Список литературы	148
Приложения	166

Введение

Актуальность темы исследования. Современный научно-технический прогресс характеризуется высокими темпами обновления технических устройств, используемых как на промышленных предприятиях, так и в быту, при организации повседневной жизнедеятельности людей. Появляется техника, ведущая к созданию новых видов материалов, производству продуктов питания с заданными свойствами, применению качественно иных способов лечения болезней, передачи и обработки информации и т. п. Практически каждый человек включается в своей повседневной трудовой, бытовой, досуговой деятельности в освоение постоянно обновляющихся технических устройств. Возникает новая система требований к взаимодействию человека с создаваемым им миром машин и механизмов, не только существенно облегчающих его физический труд, но и превосходящих его умственные возможности.

Создание, внедрение в промышленность новейших технических разработок сопровождается усилением конкурентной борьбы между странами. Те государства, которые способны проектировать, конструировать и использовать лучшие машины и механизмы, обеспечивают не только высокие темпы экономического развития, но и повышают свою национальную безопасность, независимость в проведении внешней и внутренней политики. В связи с этим актуализируется проблема подготовки высококвалифицированных специалистов, способных заниматься разработкой, внедрением, эксплуатацией инновационной техники, эффективно управлять жизненным циклом создаваемого продукта, вплоть до момента его утилизации.

На сегодняшний день Россия существенно отстает в создании передовых технологий в ряде отраслей промышленного производства. Многие виды современной техники, используемой на заводах, фабриках, применяемой при передаче и обработке данных, в медицине, образовании приобретаются за границей. В условиях санкций возникают проблемы в получении необходимых для ряда производств новых технических устройств. Курс на импортозамещение

требует подготовки кадров, способных создавать нужные отечественной промышленности машины и механизмы, не уступающие мировым образцам.

Возникает проблема создания эффективной системы привлечения в колледжи, вузы наиболее способной к работе с техникой молодежи. Требуется еще в школе формировать у учащихся устойчивую потребность в получении в будущем технической подготовки в организациях среднего профессионального и высшего образования. Актуализируется проблема создания образовательного процесса, который обеспечивает приобретение студентами компетенций, позволяющих активно включиться после завершения учебы в проектирование, конструирование, создание современных технических устройств, повышающих конкурентоспособность отечественной промышленности в мире.

В стране в последние несколько лет стали появляться центры дополнительного образования, в которых подростки могут проверить свои склонности к созданию роботов и других технических устройств. Вузы, занимающиеся подготовкой будущих инженеров, организуют малые предприятия, позволяющие включать студентов не только в проектирование новейших технических устройств, но и создание опытных образцов, предлагая впоследствии тиражировать их на крупных промышленных предприятиях страны.

При этом отмечается ряд противоречий, требующих своего разрешения в условиях возрастания требований к молодым специалистам, занимающимся проектированием, конструированием, эксплуатацией новейших машин и механизмов и т. д.

Прежде всего, выделяется противоречие между потребностями страны, работодателей, вузов в приеме на технические направления подготовки выпускников школ, имеющих склонности к успешному освоению специальных знаний, умений и организацией эффективной профориентационной работы по выявлению таких молодых людей. До сих пор не сложилась устойчивая, повсеместно действующая система совместной работы общеобразовательных школ, вузов, промышленных предприятий по поиску, отбору среди старшеклассников талантливой молодежи, имеющей задатки к освоению

технических наук, инновационной деятельности после получения профессионального образования.

В связи с этим следует отметить противоречие между потребностями обучающихся в получении качественного образования, обеспечивающего высокую конкурентоспособность выпускников технических направлений подготовки, и возможностями вузов создать условия для их реализации на основе постоянного взаимодействия с различными предприятиями региона, страны. Не сложилась устойчивая система заказов высшими учебными заведениями от бизнес-структур на подготовку определенного уровня специалистов, существуют трудности в организации производственной практики студентов на заводах, фабриках.

Сохраняется противоречие между уровнем знаний, навыков, которыми обладают нынешние выпускники технических направлений подготовки, и требованиями к ним работодателей. После поступления на работу многим молодым специалистам приходится вновь учиться, чтобы компенсировать то, что не получили в вузе. Увеличивается время их адаптации к требованиям современного производства.

Следует выделить противоречие между потребностью государства в подготовке инженерных кадров, готовых к активной инновационной деятельности во всех сферах современного научно-технического прогресса, и созданием условий для ее реализации на основе материального, финансового, кадрового, организационного сотрудничества промышленных предприятий и вузов страны. Заявления о необходимости и важности формирования у студентов в процессе учебы навыков разработки и реализации инновационных проектов не подкрепляются совместными действиями всех субъектов, призванных участвовать в решении этой задачи.

Указанные противоречия затрудняют процесс подготовки кадров, способных активно включаться в постоянное обновление техники, применяемой на отечественных предприятиях, создание новой, не уступающей мировым образцам.

В связи с этим возникает необходимость в социологических исследованиях выпускников школ, студентов технических факультетов, молодых специалистов для выявления совокупности факторов, определяющих формирование и реализацию потребностей учащейся молодежи в техническом образовании. Теоретические и эмпирические исследования позволяют выявить особенности осознания этих потребностей, мотивы выбора конкретных направлений обучения, способы разрешения молодыми людьми проблем, возникающих как во время приобретения специальных знаний, умений, так и их совершенствования в первые годы работы на производстве. Появляется возможность принятия обоснованных решений по совершенствованию системы подготовки кадров, готовых к активному участию в инновационном развитии отечественной промышленности на основе устойчивой потребности молодежи в самореализации и самоутверждении в профессиональной деятельности.

Степень научной разработанности проблемы формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании отражена в трудах представителей следующих отраслей науки: исторических, педагогических, психологических, социологических, технических, философских, экономических.

Ведущим фактором формирования и реализации потребностей в техническом образовании выступает появление на определенном этапе исторического развития технических устройств. Исследованием техники как результата человеческой деятельности и ее влиянием на общество занимались И. Ю. Алексеева, Ц. Г. Арзаканян, О. В. Аронсон, Н. А. Бердяев, Ф. Бэкон, Г. Бехманн, Г. В. Ф. Гегель, В. Г. Горохов, Э. Капп, Б. И. Кудрин, К. Маркс, Л. Ф. Матроница, К. Митчсн, Л. Мэмфорд, Н. А. Некрасова, С. И. Некрасов, Х. Ортега-и-Гассет, Ф. Рапп, В. П. Рачков, В. М. Розин, Г. Ф. Ручкина, О. Б. Скородумова, В. С. Степин, Ю. Хабермас, М. Хайдеггер, В. Хесле, В. Ф. Шаповалов, П. Энгельмейер, К. Ясперс и другие.

Рассмотрению истории техники как движущей силы общественного развития посвящены труды В. В. Алексеева, Е. С. Бальжановой, Е. Ю. Баранова, А. В. Бармина, В. С. Виргинского, В. А. Дорошенко, Н. И. Дятчина,

И. Е. Еробкина, В. В. Запария, А. И. Кузнецова, М. Р. Москаленко, С. А. Нефедова, Н. В. Паниной, В. Ф. Хотееенкова и других.

Изучению особенностей взаимодействия техники и человека посвящены работы по психологии труда, инженерной психологии и эргономики В. М. Бехтерева, Б. А. Душкова, В. П. Зинченко, Е. А. Климова, М. А. Котика, А. А. Крылова, Б. Ф. Ломова, О. Г. Носковой, А. В. Платоновой, К. К. Платонова, Н. С. Пряжникова, С. Ф. Сергеева, Г. К. Середы, Э. Тейлора, В. Б. Ястшембовского и других.

История, состояние и противоречия развития технического образования в России исследовались в работах А. А. Барзова, А. Е. Беляева, А. И. Боровкова, Г. А. Будник, С. Ф. Бурдакова, А. В. Вавилова, О. И. Клявина, В. М. Кутузова, В. В. Ленченко, В. И. Лившица, Г. И. Ловецкого, В. Н. Лозовского, С. В. Лозовского, В. И. Лысака, М. М. Малышевой, М. П. Мельниковой, Ю. Д. Мишина, Л. С. Московчук, А. Г. Никитенко, В. А. Пальмова, П. М. Постникова, Ю. П. Похолкова, В. А. Прохорова, А. И. Рудского, М. В. Рябова, Д. Л. Сапрыкина, Е. Н. Силиной, Г. М. Сорокина, Е. М. Тарасова, О. А. Хасбулатовой, П. С. Чубика, А. И. Чучалина, В. Е. Шукшунова, Л. И. Щербаковой и других.

Проблемы формирования потребностей учащейся молодежи в профессиональном образовании изучали отечественные исследователи: Ю. П. Аверичев, Е. С. Баразгова, Ю. Р. Вишневецкий, Е. И. Головаха, М. К. Горшков, Б. С. Волков, Г. Е. Зборовский, Э. Ф. Зеер, Ю. А. Зубок, Е. А. Климов, Д. Л. Константиновский, Г. Б. Кораблева, А. Н. Леонтьев, А. В. Меренков, Е. Ю. Пряжникова, Н. С. Пряжников, М. Х. Титма, Г. А. Чередниченко, С. Н. Чистякова, В. И. Чупров, Ф. Э. Шереги, В. Н. Шубкин и другие.

Изучение темы диссертации также требует рассмотрения работ, связанных с системой детерминации выбора человеком конкретной профессии. Особо следует выделить работы, которые посвящены такому ведущему фактору, определяющему действие людей, как потребности. В психологической науке изучением потребностей занимались такие зарубежные и отечественные исследователи, как К. Альдерфер, Л. И. Божович, Ф. Герцберг, Д. И. Додонов, В. И. Загвязинский,

Е. П. Ильин, Е. А. Климов, А. Н. Леонтьев, Д. К. Макклелланд, А. Маслоу, Д. Н. Узнадзе и другие. Они выясняли особенности психических процессов, определяющих возникновение и реализацию потребностей личности. В работах философов Н. М. Бережного, Н. Н. Михайлова, А. И. Самсина дан анализ различных трактовок сущности потребностей, выделены факторы, определяющие их формирование у личности.

Значительный вклад в развитие теории потребностей внесли социологи, исследовав внешние и внутренние факторы, влияющие на их формирование и реализацию у различных социальных групп. Среди отечественных исследователей следует выделить И. В. Бестужева-Лада, А. И. Вишняка, А. Г. Здравомыслова, Г. Г. Дилигенского, Д. А. Кикнадзе, А. В. Меренкова, В. В. Радаева, Л. Я. Рубину, М. Н. Руткевича, В. И. Тарасенко. Среди западных — Э. Дюркгейма, К. Маркса, Г. Спенсера.

В России социологическими исследованиями особенностей, противоречий формирования и реализации потребностей молодежи в техническом образовании занимались Р. Н. Абрамов, А. Л. Арефьев, Л. Н. Банникова, Л. Н. Боронина, Е. В. Виноградова, Ю. Р. Вишневецкий, Н. П. Дронишинец, Г. Е. Зборовский, А. Г. Здравомыслов, И. М. Козина, О. В. Крыштановская, А. В. Меренков, Е. А. Михайлова, О. Б. Михайлова, Б. С. Павлов, Л. Я. Рубина, М. Н. Руткевич, М. Х. Титма, Е. А. Шаповалов, Ф. Э. Шереги, О. И. Шкаратан, И. И. Шолина, Л. И. Щербакова, В. А. Ядов.

Исследованием факторов выбора учащейся молодежью технической профессии, изучением состояния и мер, повышающих качество инженерного образования в других странах, занимались К. Д. Аллен, Дж. Д. Башам, Р. В. Берн, Е. Браун, Л. Вайс, Х. Эль-Гаиди, Б. Дхар, Ф. О. Каратас, Б. Р. Кларк, Э. Ф. Кроули, А. Кумар, В. М. Ласситер, М. Т. Марино, А. Очиенг, С. Саглам, Дж. А. Сайерс, А. Е. Стич, П. В. Хааг, М. Эйзенхарт и другие.

Работы указанных авторов позволили проанализировать особенности становления потребностей разных социальных групп индивидов в техническом образовании. Однако, несмотря на значительное количество работ по тематике

диссертационной работы, существует необходимость в социологическом изучении нынешнего состояния системы формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании, противоречий, которые сопровождают эти процессы.

Объект диссертационного исследования: потребности учащейся молодежи в техническом образовании.

Предмет исследования: формирование и реализация потребностей учащейся молодежи в высшем техническом образовании.

Цель диссертационного исследования: исследовать влияние основных внешних и внутренних факторов, определяющих формирование и реализацию потребностей учащейся молодежи в техническом образовании в современных условиях.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие исследовательские задачи:

1. раскрыть сущность понятия «потребности в техническом образовании»;
2. рассмотреть основные факторы, действующие на макро-, мезо- и микроуровнях на формирование и реализацию потребностей учащейся молодежи в техническом образовании;
3. выявить особенности формирования у учащихся школ потребностей в получении после окончания учебы высшего технического образования;
4. исследовать основные противоречия, существующие в настоящее время при реализации студентами вузов потребностей в техническом образовании в период обучения и в процессе трудоустройства на промышленные предприятия.

Теоретико-методологическую основу кандидатской диссертации составляют системный, структурно-функциональный подходы, теории мотивации, основные положения которых представлены в теории потребностей К. Альдерфера, иерархии потребностей А. Маслоу, теории приобретенных потребностей Д. К. Макклелланда, двухфакторной теории мотивации Ф. Герцберга.

Работы социологов, раскрывающие особенности формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в профессиональном образовании — Е. С. Баразговой, Л. Н. Банниковой, Ю. Р. Вишневого, Г. Е. Зборовского, М. К. Горшкова, Д. Л. Константиновского, Ф. Э. Шереги, В. Н. Шубкина, В. А. Ядова; посвященные теории детерминации человеческого поведения (труды А. Г. Здравомыслова, Г. Г. Дилигенского, А. В. Меренкова, В. А. Ядова). В них анализируются внешние и внутренние факторы, определяющие становление и удовлетворение потребностей личности в образовании, которое соответствует ее склонностям, способностям и интересам общества в подготовке высококвалифицированных специалистов для современного промышленного производства.

Эмпирическую базу диссертационной работы составили материалы следующих социологических исследований:

В 2014 г. были опрошены 1725 первокурсников Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (далее — УрФУ), из них: Институт материаловедения и металлургии — 345; Институт радиоэлектроники и информационных технологий — 278; Механико-машиностроительный институт — 412; Строительный институт — 297; Уральский энергетический институт — 393. В качестве метода сбора информации использовался анкетный опрос, сплошной.

В 2015 г. были опрошены 652 студента 2–4 курсов, обучающихся по техническим направлениям подготовки в УрФУ: Институт материаловедения и металлургии — 166; Институт радиоэлектроники и информационных технологий — 105; Механико-машиностроительный институт — 92; Строительный институт — 132; Уральский энергетический институт — 157. В качестве метода сбора информации использовался анкетный опрос, квотная выборка.

Опрошено 19 работодателей (руководители отделов предприятий среднего, крупного бизнеса, работающих в Свердловской области); 16 студентов магистратуры институтов, ведущих подготовку по техническим направлениям

обучения с целью выявления мотивов получения инженерных специальностей. В качестве метода сбора информации использовалось глубинное интервью.

Опрос 324 абитуриентов, поступающих в УрФУ, Уральский государственный горный университет (далее — УГГУ), Уральский государственный университет путей сообщения (далее — УрГУПС) по техническим направлениям подготовки. В качестве метода сбора информации использовался анкетный опрос, целевая двухступенчатая выборка.

Опрос 1890 первокурсников, поступивших на технические специальности в УрФУ. В качестве метода сбора информации использовался анкетный опрос, сплошной.

В 2016 г. опрошено 1034 студента старших курсов обучения по техническим направлениям бакалавриата и магистратуры, получающих образование в УрФУ, УГГУ, УрГУПС, Уральском государственном лесотехническом университете (далее — УГЛТУ). В качестве метода сбора информации использовался анкетный опрос, квотная двухступенчатая выборка.

В 2017 г. опрошено 78 руководителей цехов, отделов промышленных предприятий Свердловской области, на которых работают выпускники направления подготовки «Машиностроение», с целью выявления уровня сформированности у них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. В качестве метода сбора информации использовался анкетный опрос.

Опрошено 11 руководителей, начальников отделов государственных и коммерческих предприятий г. Екатеринбурга, Москвы, Санкт-Петербурга. В качестве метода сбора информации использовалось глубинное интервью.

Опрос 19 молодых выпускников, получивших 2–3 года назад техническое образование в разных вузах страны. Использован биографический метод получения эмпирических данных. Получена информация о том, когда и под влиянием каких внешних и внутренних факторов происходило становление потребности в получении конкретного технического образования и ее реализация во время учебы, а также трудоустройстве после окончания вуза.

Вторичный анализ результатов мониторинга качества приема в российские государственные вузы, проводимого Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики»; данных статистики о социально-экономическом положении России в 2016 г. в сравнении с предыдущими годами, обнародованные Федеральной службой государственной статистики; результатов исследований российских социологов, в том числе уральских, посвященных проблемам подготовки инженерных кадров в вузах.

Научная новизна диссертационной работы заключается в раскрытии влияния внешних и внутренних факторов на формирование и реализацию потребностей учащейся молодежи в получении технического образования в современных российских условиях. Основные научные результаты, полученные автором и содержащие новизну, заключаются в следующем:

- дано определение потребности в техническом образовании, представляющее собой внутреннее побуждение социального субъекта к активной деятельности по получению компетенций, необходимых для создания, производства, использования различных технических устройств, совершенствующих физический и умственный труд человека;
- выделены основные факторы формирования и реализации потребностей в техническом образовании, действующие на макро-, мезо- и микроуровнях;
- доказано, что в России в разных социально-экономических и социокультурных условиях развития отечественной промышленности ведущим субъектом формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании являлось государство, а не бизнес-сообщество;
- показано, что отсутствие согласованных действий государства и бизнес-сообщества в формировании и реализации общих и конкретных потребностей учащейся молодежи в техническом образовании является основным фактором, снижающим эффективность действий, направленных на их развитие;
- исследован механизм взаимодействия внешних и внутренних факторов, определяющих становление и реализацию общих потребностей учащихся школ в получении технического образования в вузах;

- раскрыты основные противоречия, характеризующие реализацию конкретных потребностей студентов в техническом образовании в период обучения в вузе и при трудоустройстве, вызванные ограниченным участием бизнес-сообщества в этом процессе;

- определены основные направления совершенствования системы формирования и реализации общих и конкретных потребностей учащейся молодежи в техническом образовании на основе комплексной системы профориентационной работы, стимулирования работодателей, участвующих в создании условий для выявления способностей школьников к работе с техникой и их развитие в процессе получения студентами конкретной специальности в вузе.

Положения, выносимые на защиту:

- доказано, что ведущая роль при формировании потребностей учащихся школ в получении технического образования принадлежит факторам, действующим на макро- и микроуровнях. Всеобщее использование в повседневной жизни современных технических устройств, личная склонность к изучению их устройства, методов конструирования новых механизмов, усиленная влиянием референтной группы, побуждает поступать в вузы на технические направления подготовки;

- раскрыт механизм становления личной потребности в получении технического образования, включающий: осознание склонностей к работе с техникой; интериоризацию общественной потребности в специалистах, способных ее использовать и создавать; интерес к способам ее реализации в процессе профессиональной подготовки; ориентацию на ценность выбранного направления образования; установку на его получение;

- показано, что отсутствие постоянного взаимовыгодного взаимодействия вузов с предприятиями при подготовке молодых специалистов не позволяет выработать у них конкретные потребности в знаниях и умениях, необходимых для работы на определенных производствах; уровень развития профессиональных компетенций выпускников технических направлений подготовки оценивается работодателями в среднем на 3 балла из 5;

– выявлено противоречие между потребностями государства в подготовке высококвалифицированных кадров, способных использовать и создавать современную технику, и системой их закрепления на промышленных предприятиях. Ведущими потребностями выпускников при трудоустройстве являются высокие заработки, карьерный рост, независимо от возможностей самореализации и самоутверждения в профессиональной деятельности;

– доказано на материалах эмпирических исследований, что в процессе обучения у студентов к выпускному курсу происходит снижение потребности стать высококвалифицированными специалистами из-за неудовлетворенности качеством образования, неопределенности трудоустройства, профессионального и карьерного роста: 23 % убедились за время обучения в том, что приобретаемая профессия соответствует их способностям, 47 % выпускников намерены искать работу, соответствующую полученному образованию;

– выявлены основные требования работодателей к выпускникам технических направлений подготовки, определяющие направленность развития конкретных потребностей молодых специалистов: способность взаимодействовать со всеми работниками, занимающимися эксплуатацией, конструированием, изготовлением изделий; самостоятельность в приобретении новых знаний, умений в связи с изменениями в технологиях и технических устройствах;

– разработаны конкретные рекомендации по созданию системы формирования общих потребностей школьников в техническом образовании в процессе изучения основных направлений современного научно-технического прогресса, ознакомления с требованиями современной техники к человеку; реализации конкретных потребностей студентов в приобретении опыта проектирования, конструирования инновационных разработок в совместной с работодателями и преподавателями вузов деятельности по модернизации промышленных предприятий.

Соответствие темы диссертации специальности ВАК 22.00.04 — Социальная структура, социальные институты и процессы выражается в реализации требований следующих пунктов:

26. Социальные функции системы образования; функциональность и дисфункциональность профессионального образования. Рынок труда и профессиональное образование.

30. Возрастные когорты в системе социально-структурных отношений. Молодежь на рынке труда, перспективы трудоустройства. Региональные особенности.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в выявлении роли факторов, действующих на макро-, мезо- и микроуровнях при формировании и реализации потребностей учащейся молодежи в высшем техническом образовании в условиях современного научно-технического прогресса. Исследована взаимосвязь внешней и внутренней необходимости, потребностей, интересов, ценностных ориентаций и установок, определяющих активность молодежи при получении специальных знаний, умений, обеспечивающих профессиональную деятельность по эксплуатации действующих машин и механизмов, проектированию, конструированию новых технических устройств. Материалы и результаты проведенных исследований могут представлять интерес для организаций общего, среднего профессионального и высшего образования, предприятий при совершенствовании работы по формированию и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании, повышении уровня соответствия молодых специалистов требованиям работодателей.

Материалы исследования могут быть использованы при разработке учебных курсов для студентов социологических факультетов: «Социология образования», «Социология духовной жизни», «Социология молодежи», а также для исследования эффективности практик раннего выявления склонностей учащихся школ к работе с техникой, формирования у студентов компетенций, повышающих их конкурентоспособность на рынке труда.

Достоверность результатов, полученных автором, подтверждается совпадением теоретических положений работы с результатами проведенных

социологических исследований при использовании апробированных методов сбора и анализа эмпирических данных, обоснованностью выводов и рекомендаций.

Апробация результатов диссертационного исследования. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на 14-ти международных, 11-ти всероссийских и 1-й региональной конференциях: Всероссийская научно-практическая конференция VII–X Ковалевские чтения (г. Санкт-Петербург, 2012–2015 гг.); XX–XXIV Международная конференция студентов и молодых ученых «Ломоносов — 2013» (г. Москва, 2013–2017 гг.); XVII–XX Международная конференция памяти Л. Н. Когана (г. Екатеринбург, 2014–2017 гг.); Вторая выездная научная конференция студентов ИСПН (г. Екатеринбург, 2014 г.); Всероссийская молодежная научно-исследовательская конференция «Инновационный потенциал молодежи: формирование нового типа культуры» (г. Екатеринбург, 2014 г.), IX Международная научная конференция «Сорокинские чтения» (г. Москва, 2014 г.); юбилейная Всероссийская научно-практическая конференция XX Уральские социологические чтения (г. Екатеринбург, 2015 г.); Всероссийская научно-практическая интернет-конференция с элементами школы для молодых исследователей (г. Пермь, 2015 г.); Всероссийская научная конференция студентов-стипендиатов Оксфордского Российского Фонда (г. Екатеринбург, 2015 г.); XVIII Международная научно-практическая конференция молодых ученых (г. Уфа, 2015 г.); Научно-практическая конференция с международным участием (г. Москва, 2015 г.); Всероссийская междисциплинарная научная конференция с международным участием «V Информационная школа молодого ученого» (г. Екатеринбург, 2015 г.); Первые чтения памяти В. А. Ядова (г. Санкт-Петербург, 2015 г.); Международная междисциплинарная научная конференция «Стыки модерности: жизнестойкость личности и обществ» (г. Екатеринбург, 2016 г.); V Всероссийский социологический конгресс — 2016 «Социология и общество: социальное неравенство и социальная справедливость» (г. Екатеринбург, 2016 г.); V Тюменский международный социологический форум «Динамика социальной

трансформации российского общества: региональные аспекты» (г. Тюмень, 2017 г.).

Результаты исследований отражены в 30 научных публикациях, общим объемом 10,7 п. л., в том числе в рецензируемых научных журналах и изданиях, входящих в базу данных Scopus, Web of science — 1 и перечень ВАК — 3.

Глава 1. Теоретико-методологические подходы к исследованию потребностей учащейся молодежи в техническом образовании

1.1 Сущность потребностей в техническом образовании

Становление и развитие потребностей в техническом образовании определяется совокупностью различных социально-экономических и социокультурных факторов. Ведущим среди них является появление на определенном этапе исторического развития человечества машин и механизмов, которые стали обозначаться как технические устройства. Широкое использование техники привело к появлению людей, владеющих знаниями, позволяющими ее ремонтировать и модернизировать. Возникла общественная потребность в подготовке работников, способных создавать, эксплуатировать разные по сложности технические устройства¹. Ее реализация определяется не только востребованностью данных специалистов на различных предприятиях, но и внутренней предрасположенностью личности к работе с техникой. Наличие различных по конструкции, выполняемым задачам технических устройств привело к тому, что общего интереса человека к работе с машинами, механизмами недостаточно для эффективного их использования. Требуется особая деятельность по формированию потребности личности в профессиональной деятельности, связанной с их применением и созданием новых, более совершенных механизмов. В связи с этим рассмотрим подходы, существующие в литературе, посвященной анализу факторов выбора человеком конкретной сферы профессиональной деятельности.

Как отмечает А. Н. Леонтьев, выбор профессии не всегда осуществляется на основе информации о способностях личности освоить ее требования на должном уровне. Только в процессе занятия определенным видом труда индивид постепенно выявляет степень своей предрасположенности к нему². Исходя из такой трактовки, выявить в раннем детстве, в школьные годы, даже во время обучения в вузе

¹ Лозовский В. Н., Лозовский С. В., Шукшунув В. Е. Фундаментализация высшего технического образования: цели, идеи, практика. СПб. : Лань, 2006. С. 14.

² Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М. : Академия, 2004. С. 141–142.

природную предрасположенность к изучению и освоению конкретных машин, механизмов в полной мере сложно. Нужно приобрести опыт работы с ними, чтобы выяснить степень внутренней готовности к взаимодействию с техникой в течение многих лет профессиональной деятельности.

Не все исследователи согласны с такой трактовкой роли внутреннего фактора в возникновении у личности потребности в освоении конкретной профессии. Д. А. Кикнадзе считает, что, включаясь в определенный вид труда, «человек развивает уже имеющиеся общие способности к нему»³. При этом, по мнению Н. М. Бережного, способности к конкретным видам деятельности не обладают наследственностью. Выполнение профессиональных задач основывается на обучении, воспитании и трудовом опыте⁴.

Утверждается идея некой *универсальности* человека, позволяющей достаточно успешно заниматься разными по содержанию видами труда после получения определенных знаний и опыта. Это положение будто бы подтверждается исторической практикой. Так, в прошлом все мужчины, призванные в армию, осваивали приемы использования разных видов вооружений, независимо от своих склонностей. Промышленная революция привела к тому, что бывшие крестьяне, их дети приобретали навыки работы на существовавших в то время станках, подъемных механизмах и т. п.⁵ В 30-х гг. в нашей стране в период индустриализации сотни тысяч выпускников школ поступали по призыву партии в профтехучилища, техникумы, технические вузы. Никто не выяснял наличие у них склонностей к изучению машин и механизмов, которые в то время использовались на промышленных предприятиях, в сельском хозяйстве. В этом одна из причин того, что большинству студентов так и не удавалось освоить программу обучения, и многие вынуждены были покинуть училища, вузы⁶. Только опыт взаимодействия с конкретным техническим устройством позволял убедиться в наличии

³ Кикнадзе Д. А. Потребности. Поведение. Воспитание. М. : Мысль, 1968. С. 89.

⁴ Бережной Н. М. Человек и его потребности // LIB.VVSU.RU : Ресурсный информационно-аналитический центр ВГУЭС. URL: <http://lib.vvsu.ru/books/servis/default.asp> (дата обращения: 24.01.2018).

⁵ История науки и техники / А. В. Бармин [и др.]. Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007. С. 130.

⁶ Тимошенко С. П. Инженерное образование в России. Люберцы : ПИК ВИНТИ, 1997. С. 21.

тех способностей, которых вполне достаточно для квалифицированного выполнения производственных обязанностей.

Отмеченная универсальность человека проявлялась в то время, когда уровень сложности механизмов был сравнительно невысоким. Работник запоминал совокупность последовательных действий, связанных с включением устройства, оперирования рычагами управления им, отслеживал выполнение нужных операций. Не требовались определяемые природой свойства индивида скорость и качество работы. Наладкой, ремонтом обычно занимались специалисты более высокого уровня. Способности человека к определенному виду труда необходимы тогда, когда требуется достижение высоких результатов работы. Это было понято в начале Второй мировой войны, когда выяснилось, что управление новейшей для того времени техникой требует наличия способностей к ней⁷.

После Второй мировой войны проектирование и создание военной техники сложно было представить без проведения специальных исследований работника, способного ею управлять. В 1959 г. в г. Санкт-Петербурге была создана лаборатория по инженерной психологии⁸. В 1970-х гг. в г. Туле в центре по инженерной психологии и эргономики на специальных тренажерах «проводились исследования по профпригодности кандидатов, готовящихся к работе с автоматизированными техническими устройствами и, одновременно, осуществлялось обучение работников»⁹.

В последние десятилетия в условиях качественного усложнения машин и механизмов в процессе автоматизации производственных процессов резко возросли требования к тем, кто трудится на современной технике. Нужно не только запомнить последовательность осуществляемых с нею действий, но и глубоко разбираться в том, как взаимодействуют между собой элементы программы работы определенного механизма. Требуется не только развитая память, умения вручную

⁷ Платонова А. В. Основы инженерной психологии. Томск : ТГАСУ, 2011. С. 13.

⁸ Климов Е. А., Носкова О. Г., Солнцева Г. Н. Психология труда, инженерная психология и эргономика. М. : Юрайт, 2017. С. 30.

⁹ Сергеев С. Ф. Введение в инженерную психологию и эргономику имерсивных сред. СПб. : СПбГУ ИТМО, 2011. С. 50.

выполнять отдельные операции. Значимым фактором становится способность мысленно контролировать весь процесс работы механизма, вовремя реагируя на непредвиденные изменения в его функционировании.

Возникла ситуация, когда само наличие высшего образования по определенному направлению технической подготовки не гарантирует качественное выполнение выпускником вуза профессиональных требований. Как отмечают иностранные исследователи, в современном мире «одним из основных требований к инженерному проектированию является наличие творческих способностей, изобретательность и умение интегрировать различные научные, математические и социальные ценности и теории. Творческие способности проявляются в исследовании окружающей среды через науку. Инженерное творчество возникает из желания конструировать новейшие разработки или создавать то, что в обществе пока кажется невыполнимым»¹⁰.

При этом, как считают другие исследователи, «в современном производстве, основанном на использовании сложной техники и наукоемких технологий, по экспертным оценкам, требуется не более 25 % специалистов, подготовленных к инновационной инженерной деятельности. Главным требованием к остальным 75 % специалистов является их готовность к ведению комплексной инженерной деятельности на всех этапах жизненного цикла продукции, а также прикладной инженерной деятельности, связанной в основном с освоением и применением современных технологий производства»¹¹. Поэтому большинство выпускников отечественных вузов должны быть готовыми к работе с имеющейся техникой, способными осуществлять правильное ее использование.

Однако в будущем потребность в инженерах, умеющих заниматься инновационной деятельностью, будет возрастать¹². «Им потребуются способности, которые ранее не рассматривались как ключевые для их профессиональной

¹⁰ Karatas F. First-year engineering students views of the nature of engineering : dis. ... doctor of philosophy. – Indiana, 2009. P. 39.

¹¹ Чучалин А. И. Проектирование инженерного образования в перспективе XXI века. М. : Логос, 2015. С. 27.

¹² Fuchs W. The new global responsibilities of engineers create challenges for engineering education // Journal of Education for Sustainable Development. 2012. vol. 6 (1). P. 112.

деятельности ... Инженер должен уметь формулировать проблемы, а не просто решать их. Акцент делается на реализации идей, а не только их разработки»¹³.

Сложно представить высококвалифицированного работника, который умеет не только изготавливать сложные технические системы, но и одновременно способен конструировать новую технику, разрабатывать ее программное обеспечение. Требуется для каждого вида работ своя система знаний и умений.

Однако, по мнению Е. П. Ильина, представления личности о наличии склонностей к определенному виду деятельности еще не определяют выбор конкретной профессии. Исследователь указывает, что, имея способности к общению с детьми, можно стать и воспитателем в детском саду, и учителем в школе, и педиатром. Только «совокупность склонностей и способностей позволяет индивиду достаточно обоснованно выбрать трудовую деятельность, в которой он сможет достигнуть высоких результатов»¹⁴.

Опираясь на данный вывод психологов при изучении потребностей учащейся молодежи в определенном профессиональном образовании, следует выделить особенности того предмета труда, с которым имеет дело человек после получения специальных знаний и умений. В педагогической литературе широко используется классификация профессий по предметной области труда, предложенная Е. А. Климовым¹⁵.

Предметом первого типа профессий выступает живая природа. Предмет второго типа — техника (неживая природа). Работник, во-первых, создает технические устройства, которые позволяют ему преобразовывать неживую и живую природу. Во-вторых, конструирует и использует машины и механизмы, которые требуются для их производства. Техника выступает как в качестве предмета труда, так и инструмента, с помощью которого осуществляется его изменение. Результатом профессиональной деятельности становится насыщенный

¹³ Kumar A., Ochieng A., Onyango M. S. Engineering education in African universities: a case for internationalization // Journal of Studies in International Education. 2004. vol. 8. no. 4. P. 382.

¹⁴ Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб. : Питер, 2002. С. 271–272.

¹⁵ Климов Е. А. Введение в психологию труда. М. : Академия, 2004. С. 181.

разными машинами, приборами, механизмами, транспортом, средствами связи мир материальной культуры.

Исследователь также выделяет совокупность профессий, с помощью которых происходит создание, регулирование, развитие отношений между социальными субъектами в малых и больших общностях, что объясняет предмет третьего типа профессий — социальное существо. Предметом четвертого типа профессий является знак (знаковые системы)¹⁶. Данная классификация позволяет выделить первое основание для определения роли природной предрасположенности в формировании потребности личности в получении технического образования. Должна в какой-то мере проявляться до поступления в вуз склонность личности к изучению приборов, механизмов, применяемых в быту, при реализации досуговых интересов, а также на различных производствах.

История их появления изучается отдельной отраслью знаний, называемой «философией техники». Основным понятием в данной науке выступает техника, что в переводе с греческого «*techne*» означает искусство, мастерство, умение¹⁷. Указывается, что техника подразумевает определенный порядок действий, направленный на создание некоего продукта с помощью специальных знаний и навыков. Этим понятием обозначается как деятельность человека, так и результат его работы с помощью специальных устройств. В философии техники возникает расширенная трактовка данного термина, позволяющая обозначить словом «техника» искусство игры актера, движения спортсмена и т. п.¹⁸

Однако большинство исследователей ограничивают содержание данного понятия, считая, что оно применимо, во-первых, для обозначения совокупности машин, механизмов, которые человек использует для воздействия на материальный объект труда. Во-вторых, как «последовательность взаимосвязанных действий, направленных на изготовление, обслуживание и использование этих устройств»¹⁹.

¹⁶ Там же. С. 194–198.

¹⁷ Будник Г. А. История инженерного образования и энергетической техники с древнейших времен до начала XX века: Курс лекций. Иваново : ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина», 2011. С. 8.

¹⁸ Матренина Л. Ф., Ручкина Г. Ф., Скородумова О. Б. Философия техники. М. : МИРЭА, 2015. С. 5.

¹⁹ Некрасова Н. А., Некрасов С. И. Философия техники. М. : МИИТ, 2010. С. 11.

Такая трактовка сужает толкование содержания термина «техника». Философы рассматривают технику как специально организованный процесс создания разных по сложности технических устройств, сами эти машины, механизмы, а также совокупность действий по их использованию и обслуживанию.

Исследователи считают, что «технику можно определить, как систему искусственных органов деятельности общества, которая представляет собой исторический процесс опредмечивания в природном материале трудовых функций, навыков, опыта и знаний человека. Этот процесс осуществляется путем познания и использования сил и закономерностей природы»²⁰.

Другие исследователи, конкретизируя это положение, считают, что понятие «техника» необходимо использовать в нескольких значениях. Прежде всего, как артефакт (искусственное образование). Она специально изготавливается, создается человеком (мастером, техником, инженером). При этом используются определенные замыслы, идеи, знания, опыт. Изготовление техники требует организацию деятельности по ее производству. Следующей характеристикой является то, что она представлена в виде инструментов, используемых для какой-либо работы. Поэтому к ней относят как простые орудия или механизмы (топор, рычаг и т. д.), так и сложную техническую среду (современные здания или инженерные коммуникации).

Техника создает особый инженерный способ использования сил и энергии природы. Специальные устройства позволяют применять в интересах человека силу ветра, воды, огня и т. п. Формируется «совокупность технологий (принципов, образующих своего рода «техносферу»)²¹. Возникает совокупность норм, правил, регламентирующих создание, эксплуатацию различных машин и механизмов. Они составляют основу технической культуры (инженерной, технологической).

Анализируя сущность техники как особого продукта человеческой деятельности, исследователи выделяют четыре координаты: первая координата задается категорией «технико-использующая деятельность», вторая — «технико-

²⁰ Там же. С. 13.

²¹ Философия техники: история и современность / В. Г. Горохов [и др.]. М. : ИФ РАН, 1997. С. 59–61.

производящая деятельность», третья — «техническое сооружение», наконец четвертая — «техническая среда»²². Такое понимание изучаемого нами явления позволяет обозначать понятием «техника» всю совокупность машин и механизмов, придуманных для преобразования природного мира, а также созданные в результате их использования определенные продукты материальной культуры. В процессе их производства проявляется особая способность человека к творению постоянно усложняющихся технических устройств, и пределов в их совершенствовании не существует.

При этом «человек-работник всякий раз, пусть в другом поколении, находит, как ни странно, новые внутренние резервы, чтобы с паровоза пересесть к компьютеру. Человек так же неисчерпаем, как и бездна тайн природного мира. Значит, дело не только в решающем значении коллективного, совокупного разума людей, в накоплении знаний и опыта поколений, но и в мощном индивидуальном потенциале человека, который постоянно находит ответ на новые вопросы стремительного времени»²³.

Подводя итог, согласимся с пониманием «техники» как «совокупности технических устройств от отдельных примитивных орудий до сложнейших технических систем; совокупности различных видов деятельности по созданию этих устройств от технического исследования и проектирования до их изготовления и эксплуатации; совокупности приемов и правил, применяемых в различных видах деятельности; «совокупности технических знаний от рецептурных до теоретических»²⁴.

На ранних этапах исторического развития сначала появились простейшие орудия труда, изготовление которых осуществлялось руками без каких-либо специальных устройств. Когда удалось соединить несколько орудий труда предметов в единую систему, тогда появились первые механизмы. Ими стали

²² Там же. С. 63–65.

²³ Артамонов А. Д., Ловецкий Г. И. Технические университеты в информационном обществе. М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. С. 15.

²⁴ История науки и техники / Н. В. Панина [и др.]. М. : Московский государственный институт электроники и математики, 2010. С. 17.

ветряные и водяные мельницы для подъема воды, каменных плит и т. п. Сам термин «механизм» означает устройство, в котором соединены разные детали, части машины таким образом, чтобы в процессе их взаимодействия осуществлялась определенная функция. Человек создает состоящие из разных деталей машины, обозначаемые общим термином «технические устройства».

Процесс их создания существенно ускорился во время промышленной революции, начавшейся в конце XVIII в. К. Маркс выделил следующие основные этапы перехода к сложным техническим устройствам: «Простые орудия, накопление орудий, сложные орудия; приведение в действие сложного орудия одним двигателем — руками человека, приведение этих инструментов в действие силами природы; машина; система машин, имеющая один двигатель; система машин, имеющая автоматически действующий двигатель, — вот ход развития машин»²⁵.

В процессе перехода от простейших орудий труда к сложным механизмам возникла потребность в подготовке работников, умеющих ими управлять на основе специальных знаний и умений. Рассмотрим ее содержание, особенности формирования у разных социальных субъектов.

Прежде всего, выделим существующие в научной литературе трактовки термина «потребности». Многие исследователи, включая психологов, философов, определяют потребность через категорию «нужда». Потребность понимается ими как ощущение человеком нужды во внешних условиях его существования, зависимой от внешних обстоятельств и определенной природными свойствами личности²⁶. Нужда рассматривается как сила, заставляющая социальный субъект действовать определенным образом. Отмечается наличие зависимости человека от условий его существования. Уровень его свободы ограничен, он не определяет содержание потребности.

²⁵ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т. 4. М. : Госполитиздат, 1955. С. 156.

²⁶ Туман-Никифоров А. А., Туман-Никифорова И. О. Постижение природы и сущности человека: от философской антропологии до гуманологии. Красноярск : СФУ, 2013. С. 168.

Такое ее понимание обеспечивает создание и развитие системы управления потребностями индивидов. Ф. Котлер, раскрывая сущность маркетинга, утверждает, что «потребность, это выражение нужды в чем-либо, при этом нужда — это некое чувство, которое ощущается человеком ввиду нехватки чего-либо, что в итоге принимает некоторую форму, становясь потребностью»²⁷. Такая трактовка потребностей принимается и некоторыми социологами. И. В. Бестужев-Лада отмечает, что «потребность в социологическом плане выступает как стремление к потреблению ценностей, благ, как проявление нужды в предметах, состояниях, процессах, реализация которых обеспечивает сохранение или желательное изменение жизнедеятельности индивида, социальной группы, общества в целом»²⁸.

Подобного мнения придерживается А. И. Вишняк, считая, что потребность — «это свойство личности, обусловленное объективными обстоятельствами нуждаться в определенных условиях, необходимых для жизнедеятельности»²⁹.

Если изменение личности при таком понимании потребности зависит от внешнего воздействия общества, то возникает вопрос о том, каков источник нужды для самого социума.

Понимание потребности как результата влияния только внешнего фактора не позволяет найти ответ на этот вопрос, требуется поиск внутренних побудителей, влияющих на этот процесс. Психологи выделяют мотив деятельности субъекта, понимая под ним образ предмета потребности, который побуждает индивида к активности, направленной на реализацию потребности³⁰. Указывается на особый процесс взаимосвязи внешнего фактора с внутренними побудителями. «Потребность — это не сама нужда, а ее отражение в сознании человека»³¹. Такую точку зрения высказывает психолог Е. П. Ильин, определяя потребность человека как «отражение в сознании нужды (нужности, желанности чего-то в данный момент),

²⁷ Котлер Ф. Основы маркетинга. М. : Вильямс, 2007. С. 22.

²⁸ Бестужев-Лада И. В. Прогнозирование социальных потребностей молодежи. Опыт социологического исследования. М. : Наука, 1978. С. 12.

²⁹ Вишняк А. И. Личность: соотношение трудового потенциала и системы потребностей (социологический анализ). Киев : Наукова думка, 1986. С. 25.

³⁰ Носкова О. Г. Психология труда: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М. : Академия, 2004. С. 86.

³¹ Ильин Е. П. Мотивация и мотивы ... С. 23.

часто переживаемое как внутреннее напряжение (потребностное состояние) и побуждающее психическую активность, связанную с целеполаганием»³². Рассогласование между требованиями человека и возможностями, которые у него имеются, порождает потребностную ситуацию. Чем она отличается от потребности, ответа не дается.

В исследовании связи потребности с нуждой В. И. Тарасенко предлагает свою версию их взаимоотношений. Нужда и потребность, по его мнению, явления одной природы. Различаются они тем, что лежащая в их основе необходимость неодинаково развита. «Потребность становится нуждой при следующих обстоятельствах: 1) если необходимость, формой которой она является, достигает уровня практической неизбежности; 2) если длительное время не удовлетворяется, либо удовлетворяется лишь частично»³³.

Нужды при данной трактовке разделяются на естественные и социальные: первые касаются организма человека, вторые возникают как по причине достижения социальной необходимостью уровня практической неизбежности, так и в условиях длительного дефицита жизненных условий субъекта. «Для нужд характерен острый дефицит, для потребности — простое исчерпание жизненных средств субъекта»³⁴. На наш взгляд, такая попытка разделить нужду и потребность не приводит к четкому пониманию изучаемого нами понятия.

Анализируя механизм возникновения потребности, некоторые исследователи выделяют ведущую роль ее объекта, освоение которого обеспечивает существование, развитие социального субъекта. По мнению А. Н. Леонтьева, единственным побудителем направленной деятельности является не сама по себе потребность, а предмет, отвечающий данной потребности. Он считает, что одной потребности может соответствовать целый ряд предметов. «Изменение и развитие потребностей происходит через изменение и развитие предметов, которые им отвечают и в которых они «опредмечиваются»

³² Там же. С. 38.

³³ Тарасенко В. И. Социальные потребности личности: формирование, удовлетворение, развитие. Киев : Наукова думка, 1982. С 20.

³⁴ Там же. С. 21.

и конкретизируются. То, что является единственным побудителем направленной деятельности, есть не сама по себе потребность, а предмет, отвечающий данной потребности»³⁵. Возникает проблема определения роли объекта, как внешнего фактора, на возникновение потребности.

Социолог А. Г. Здравомыслов ее решает, рассматривая потребность как результат взаимодействия объекта и его отражения в сознании субъекта³⁶. Отмечается, что без наличия какого-то конкретного предмета, потребность в нем не возникает. Однако для человека свойственно представлять в сознании то, что еще не существует, но может быть создано им когда-нибудь в будущем. Потребность в совершенствовании условий труда, быта побуждает придумывать новые технические устройства, применяемые на производстве, в повседневной жизни людей.

Поэтому у В. И. Тарасенко субъект, условия его жизни (объект потребности) и характер связи между субъектом и объектом³⁷ — это и есть три главных элемента механизма формирования и развития потребностей. Ведущим выступает объект потребности. При этом «с позиции философского рассмотрения, на которую как на свою общеметодологическую основу опираются социологический, экономический, психологический, педагогический анализ потребностей, человеческая потребность исследуется преимущественно в плане реализации необходимости. Ее анализируют как форму проявления необходимости, как элемент механизма действия социальных законов»³⁸.

Развивая эту идею, А. В. Меренков определяет место и роль потребностей в детерминации человеческого поведения. Он считает, что «в обществе действует две системы детерминации: одна вытекает из законов биологического существования индивидов, а другая определяется закономерностями социальной организации совместной жизни людей»³⁹. Если рассмотреть сущность

³⁵ Леонтьев А. Н. Потребности, мотивы и эмоции. М. : МГУ, 1971. С. 18.

³⁶ Здравомыслов А. Г. Проблема интереса в социологической теории. Ленинград : ЛГУ, 1964. С. 41.

³⁷ Тарасенко В. И. Социальные потребности личности ... С. 13.

³⁸ Там же. С. 7.

³⁹ Меренков А. В. Система детерминации человеческой деятельности. Екатеринбург : Банк культурной информации, 2003. С. 12.

потребностей людей, то в них всегда обнаружится конкретная природная и социальная необходимость. На ее основе возникает потребность.

Необходимость в социальном мире — особый тип взаимодействия между объектом и субъектом, в котором одна из сторон заставляет другую полностью принимать все имеющиеся у нее свойства как условия взаимодействия⁴⁰. Исследователем выделяется внешняя и внутренняя необходимость. Первая представляет собой условия жизни индивидов, социальных групп, требующие определенных по направленности и содержанию действий. Например, производство продуктов питания, одежды, строительство жилища и т. п. У социальных субъектов отсутствует выбор этой деятельности, они должны ею заниматься для обеспечения своего физического существования, воспроизводства и развития материальной, духовной культуры. Внутренняя необходимость — совокупность природных схем, социальных стереотипов взаимодействия социального субъекта с той средой, в которой он существует.

Социальная по содержанию внешняя необходимость создается постоянной преобразовательной деятельностью человека и при определенных условиях трансформируется во внутреннюю необходимость, порождая совокупность потребностей, интересов, целей, ценностных ориентаций, установок, стимулов и мотивов человеческой деятельности⁴¹. Потребность, по мнению социолога, «представляет собой активность организма, направленную на реализацию имеющейся у него внутренней необходимости»⁴². Она побуждает субъекта предпринимать конкретные действия, обеспечивающие освобождение от ее давления путем использования имеющихся у него физических, психических, социокультурных возможностей.

Применяя эти положения о сущности потребности в целом к изучению потребностей в техническом образовании, следует выделить внешнюю и внутреннюю необходимость в ее появлении у определенных субъектов

⁴⁰ Там же. С. 31.

⁴¹ Там же. С. 34.

⁴² Меренков А. В. Человек: взаимосвязь природного и социокультурного. Екатеринбург : УГГУ, 2007. С. 149.

социальной деятельности. У человека как особого продукта природы, наделенного способностью ее преобразовывать, внешней необходимостью, побуждающей к созданию орудий труда, является то, что без них, опираясь только на свои физические возможности, он не может выжить. Возникает особая общественная потребность в предметах, облегчающих труд, быт людей.

Вся история человечества представляет собой движение от создания простейших механизмов к появлению более сложных с целью экономии физических сил, а с появлением автоматизированных систем и сил умственных. Решение этой задачи обеспечивается внутренней необходимостью в творческом поиске способов использования природных предметов в качестве простейших орудий труда, а затем их создания путем преобразования природных материалов. Появляется *на уровне человеческого рода* потребность в проектировании, конструировании, использовании различных механизмов для добычи воды, орошения полей, обработки камня, строительства жилищ, дорог и т. п.

В течение многих столетий деятельностью по созданию конкретных технических устройств занимались люди, от природы наделенные способностью к такому виду творчества. Их смекалка, интуиция, особое озарение позволяли придумывать устройства, заменяющие физические усилия человека действием механизмов. В их работе сочеталась деятельность по конструированию изделия, определению технологии его изготовления, методов использования специально обученными людьми. На этом этапе истории впервые возникла потребность в организации образования, направленного на решение достаточно простой задачи, связанной с приобретением пользователями конкретного устройства *знаний по его обслуживанию*. Обучение осуществлялось методом наблюдения за действиями работника, который имел опыт работы с механизмом, а также выполнение его указаний. Происходило формирование общности ремесленников, способных производить изделия из разных металлов, других материалов, эксплуатировать ветряные и водяные мельницы, подъемные механизмы и т. п. Следует отметить, что подобный процесс наблюдался во всех культурах мира, поскольку существуют

общие технологии добычи полезных ископаемых, производства металлов и изделий из них.

На макроуровне в ходе промышленной революции XVII–XVIII вв. выделились страны, в которых на основе достижений механики, теплотехники началось производство сложных машин, имеющих устройства, приводящие их в движение. Стали требоваться люди, владеющие не только элементарными представлениями по использованию техники, но и способные осуществить ремонт как двигателя, так и всех машин, которые работали на основе получаемой от него энергии. Появились механики, наладчики нового оборудования. Их обучение требовало приобретение общих знаний по физике, механике, теплотехнике, а также специальных, связанных с информацией об устройстве конкретных машин, применяемых, например, в металлургии, производстве различных станков, подъемных механизмов и т. п.

Стала возникать особая инженерная деятельность, «которая предполагает регулярное применение научных знаний — знаний, полученных в научной деятельности для создания искусственных, технических систем: сооружений, устройств, механизмов, машин. В этом заключается отличие инженерной деятельности от «технической деятельности, которая основывается больше на опыте, практических навыках, догадке»⁴³.

На наш взгляд, такая трактовка весьма спорна, так как, по мнению ряда исследователей, термин «инженер» стал применяться еще в античном мире для обозначения лиц, умеющих изобретать катапульты, другие наступательные орудия, создавать оборонительные сооружения»⁴⁴. Они в большей степени опирались на интуицию, анализ результатов наблюдений, а не на достижения физики, механики, поскольку эти науки в то время находились в зачаточном состоянии⁴⁵. В наше время этим понятием обозначается человек, способный изобретать новое, специалист с высшим техническим образованием.

⁴³ Рожик А. Ю. Исторические этапы решения проблемы формирования инженерного мышления // Вестник ЮУрГУ. Сер. «Образование. Педагогические науки». 2017. Т. 9. № 2. С. 100.

⁴⁴ Артамонов А. Д., Ловецкий Г. И. Технические университеты в информационном обществе ... С. 21.

⁴⁵ Некрасов С. И., Некрасова Н. А. Философия науки и техники. Орёл : ОГУ, 2010. С. 43.

Несмотря на некоторые различия в понимании инженерной и технической деятельности, в них можно вычленить общие черты. Неизменная часть различных толкований связана, во-первых, с техникой, во-вторых, с наличием определенного образования, приобретенного такими специалистами самостоятельно или в процессе целенаправленного обучения. «Иначе говоря, это были специалисты, обладающие техническими знаниями, в результате применения которых производились разнообразные технические, т. е. искусственно созданные человеком, структуры»⁴⁶. При этом надо подчеркнуть интеллектуальную составляющую инженерного труда. Инженер сам не создает материальный объект, а лишь разрабатывает способ его создания, применяя свои знания. Иными словами, сущностью инженерной деятельности является техническая инновация. Именно изобретение следует считать центральным звеном всего цикла создания технических средств. Вот почему такую важную роль в формировании инженера играет образование⁴⁷.

Поскольку современные инженеры, как и в прошлом, во-первых, не готовятся в процессе обучения только к инновационной деятельности. Во-вторых, многие из них занимаются на производстве квалифицированным использованием имеющейся техники, то мы в дальнейшем будем вести речь о получении ими в вузах *технического образования*. В Общероссийском классификаторе специальностей по образованию (ОК 09-2016), введенном с 1 июля 2017 г., используется формулировка «Инженерное дело, технологии и технические науки». Этим термином обозначаются 22 направления подготовки, включая архитектуру, информатику и вычислительную технику, машиностроение, технологии материалов, управление в технических системах, нанотехнологии и наноматериалы и т. д.⁴⁸ В соответствии с этим классификатором главной задачей инженерной деятельности является «превращение природного в социальное, естественного —

⁴⁶ Крыштановская О. В. Инженеры: становление и развитие профессиональной группы. М. : Наука, 1989. С. 21.

⁴⁷ Будник Г. А. История инженерного образования ... С. 10.

⁴⁸ Общероссийский классификатор специальностей по образованию // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. М., 2017. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212200/ (дата обращения: 18.01.2018).

в искусственное. Отсюда — двойственная ориентация инженера: с одной стороны, на науку, изучающую природу, а с другой стороны — на практический опыт»⁴⁹.

Потребность в освоении будущим инженерами как теории, так и практики работы с различными техническими устройствами формировалась уже первыми учебными заведениями, которые появились в процессе промышленной революции. Обращение к истории развития технического образования показывает, что в таких странах, как Англия, Франция, Германия в середине XIX в. возникли высшие учебные заведения, в которых готовили работников для квалифицированного труда на разных по сложности машинах, используемых на заводах, фабриках⁵⁰. Возникло разделение на страны, осуществляющие реализацию общественной потребности в подготовке специалистов, владеющих глубокими техническими знаниями, и те государства, в которых такая потребность еще не сформировалась по причине отставания в создании развитой промышленности. Так, например, в конце XIX в. техническое образование в Индии «состояло только из четырех инженерных колледжей и около 50 промышленных школ. Пришлось в конце XX в. наращивать темпы развития этого вида образования. В 1985–1986 гг. в стране было уже 242 учреждения, дающих инженерное образование. К 2014 г. доля инженерного обучения в общей численности учащихся высших учебных заведений в Индии возросла с 3,42 до 15,55 %»⁵¹.

Россия, благодаря реформам Петра I, включилась в процесс создания собственной промышленности в начале XVIII в. На Урале, Алтае, в центральных регионах страны стали возникать горнозаводские школы. Во второй половине XVIII в. в результате школьной реформы Екатерины II на Урале стали открываться училища⁵². *Государство* выступало в качестве ведущего субъекта формирования и реализации общественной потребности в развитии технического образования. Внешней необходимостью являлось наличие опасности захвата территории

⁴⁹ Чучалин А. И. Проектирование инженерного образования ... С. 16.

⁵⁰ История науки и техники / А. В. Бармин [и др.] ... С. 107.

⁵¹ Choudhury P. K Growth of engineering education in India: status, issues and challenges // Higher Education for the Future. 2016. vol. 3 (1). P. 94–95.

⁵² Мишин Ю.Д., Постников П.М. История российской концепции инженерного образования: методологический, социокультурный и практически-педагогический контекст. Новосибирск : СГУПС, 2015. С. 118.

соседними странами, что требовало создания развитой военной промышленности. Благодаря ей в течение всего XVIII в. Россия успешно воевала со Швецией, Германией, Османской империей. Внутренней необходимостью являлось расширение собственной территории для обеспечения рынков сбыта, укрепления и расширения границ на Кавказе, Средней Азии. Реализация возникшей под влиянием этой необходимости потребности государства в развитии технического образования осуществлялась через поддержку первых промышленников, организовавших подготовку рабочих, механиков, способных трудиться на имеющемся в то время оборудовании.

Постоянное усложнение машин и механизмов вызывало потребность как частных промышленников, так и государства в создании училищ, в которых в течение нескольких лет готовили квалифицированных специалистов. В 1830 г. в Москве было открыто ремесленное училище, после преобразованное в Императорское Московское техническое училище. Сейчас это МГТУ им. Баумана, который является одним из ведущих технических университетов Российской Федерации⁵³. Когда он создавался в середине XIX в., в нем впервые студенты были разделены по разным курсам и направлениям подготовки. Была определена совокупность предметов, изучаемых всеми студентами и также те, которые нужны специалистам в конкретной сфере промышленного производства. Особо следует отметить введение практики студентов на заводах и фабриках. Их владельцы были заинтересованы в подготовке тех, кто через некоторое время приходили к ним на предприятие.

На базе МГТУ в 1866 г. в Санкт-Петербурге было основано Русское техническое общество, которое просуществовало вплоть до 1927 г., значительно повлияв на развитие технического образования в стране⁵⁴. Оно занималось разработкой общих программ подготовки технических специалистов для вузов, которые стали возникать в России.

⁵³ Лозовский В. Н., Лозовский С. В., Шукшунов В. Е. Фундаментализация высшего технического образования ... С. 103.

⁵⁴ Философия техники: история и современность / В. Г. Горохов [и др.] ... С. 32.

В начале XX в. в связи с ускорением темпов развития промышленного производства во многих странах мира, в первую очередь, европейских и США, усилилась конкурентная борьба за рынки сбыта. Возникла внутренняя необходимость дальнейшего увеличения в России числа инженеров, способных конкурировать с западными специалистами при создании новых машин и механизмов. Большинство предприятий России, особенно оборонные, судостроения и т. д., нуждались в высококвалифицированных инженерно-технических специалистах, качество подготовки которых должно было возрастать. На уровне страны возникла потребность в формировании у большой массы молодежи личной потребности в получении технического образования разного уровня.

Формирование потребности на личностном уровне, по мнению Б. И. Додонова, происходит в процессе осознания индивидом общественной ценности того продукта, который он создает. «Перенимая от окружающих людей взгляд на нечто как на ценность, достойную того, чтобы на нее ориентироваться в своем поведении и деятельности, человек может тем самым закладывать в себе основы потребности, которой раньше у него не было»⁵⁵. Однако исследователь отмечает, что у человека может быть много ценностей (предметов, феноменов, которые он когда-то положительно оценил), но не все из них станут предметом потребности. Исследователь выделяет потребности-свойства и потребностное состояние. Потребности-свойства основываются на объективных нуждах человека. Потребностные состояния «отражают не объективные нужды, а ход реализации программ-потребностей»⁵⁶. Предполагается, что после формирования потребности начинается ее *реализация*, а какие-то сбои в этом процессе, мешающие достижению итоговой цели удовлетворения нужды, вызывают потребностное состояние. Выделение двух состояний потребностей вызвано тем, что не все имеющиеся у человека потребности удается реализовать сразу. Так, потребность в получении технического образования удовлетворяется в течение нескольких лет учебы.

⁵⁵ Додонов Б. И. Эмоция как ценность. М. : Политиздат, 1978. С. 10.

⁵⁶ Там же. С. 12.

Нужно сохранять ее как побуждающую к активному освоению новых знаний внутреннюю силу.

Анализируя процесс становления индивидуальных потребностей под влиянием общественных, Е. П. Ильин отмечает, что он представляет собой «понимание человеком его потребностных отношений с обществом и окружающим миром, его зависимости от них и одновременное осознание своей роли как созидателя, преобразователя, способствующего развитию общества»⁵⁷. Следовательно, при интериоризации индивидом потребности общества в подготовке значительного числа специалистов с техническим образованием, он не только реализует его ценность для социума, но пытается стать в меру своих возможностей активным субъектом развития конкретной сферы промышленного производства.

Государство во всех странах мира выступало в начальный период развития высшего технического образования в качестве ведущего субъекта, создающего условия для формирования у молодежи потребности в изучении, конструировании новых технических устройств. Так, президент США Т. Джефферсон считал обязательным условием отбора в вузы «наиболее талантливых мальчиков. Их обучали за государственный счет, находя достойных во всех слоях общества»⁵⁸.

Для привлечения склонной к работе с машинами и механизмами молодежи в технические вузы, образовавшиеся в начале прошлого века в России, государство создало систему материального и морального стимулирования. Профессия инженера считалась престижной и высокооплачиваемой, приобретение ее обеспечивало высокий статус человека в обществе. Для инженеров, техников и рабочих вводилась разветвленная система категоричности с обязательным повышением заработной платы при переходе в более высокую категорию. Так, например, все работающие на железной дороге разделялись на 8 классов в зависимости от размеров годового жалования (8 класс — от 100 до 300 руб., а 1 класс — от 4 801 руб. и более). Среднее специальное образование позволяло

⁵⁷ Ильин Е. П. Мотивация и мотивы ... С. 33.

⁵⁸ Будник Г. А. История инженерного образования ... С. 107.

получить категорию от 6 до 4 класса. Средняя зарплата машинистов составляла 564 руб. в год⁵⁹. В то время как у педагогов она составляла 480 руб. в год, у священников — 120 руб.⁶⁰ К тому же государство брало на себя частичную оплату обучения детей техников в школах. «За обучение одного ребенка плата составляла 1 % от годового оклада родителя, служащего дороги, за второго ребенка 0,5 %, за третьего 0,25 %. Остальные дети обучались бесплатно»⁶¹. Такими методами формировалась у молодых людей потребность стать квалифицированным проектировщиком, конструктором, технологом, механиком и т. п.

В то время инженерно-техническое образование давали земледельческие, военные, металлургические и другие вузы. Всего к 1914 г. в стране насчитывалось около 15 государственных многопрофильных инженерно-промышленных вузов (Санкт-Петербург, Москва, Киев, Харьков)⁶². Это позволило России в 1913 г. накануне Первой мировой войны стать страной с достаточно развитой промышленностью, способной конкурировать с другими странами.

После революции актуальной проблемой стало превращение первого в мире социалистического государства в самую развитую по уровню науки и техники державу. Только в этом случае, во-первых, можно было показать всему миру превосходство нового общественного строя перед капиталистическим. Во-вторых, обеспечить защиту независимости страны, окруженной враждебно относящимися к ней государствами. Власть вынуждена была существенно ускорить темпы развития промышленности. Был взят курс на индустриализацию страны быстрыми темпами. Стали строиться во всех регионах крупнейшие в мире заводы по добыче полезных ископаемых, производству чугуна, стали, новых станков, тракторов, паровозов и т. п. Сначала закупалась иностранная техника, так как собственных разработчиков новых машин было крайне мало. В 30-е гг. XX в. начали

⁵⁹ Циркуляры, статистические сведения, проекты смет доходов, приказы, отчеты: экономико-геогр. описание Сев. Вост. Уральской железной дороги // ГАПК (Гос. арх. Перм. края). Ф. 556. Оп. 4. Д. 20. Л. 31., Л. 50.

⁶⁰ Циркуляры Департамента железных дорог МПС, заведующего делами общего съезда представителей железных дорог, заведующего делами общих тарифных съездов: докл., расписания, списки учащихся // ГАПК (Гос. арх. Перм. края). Ф. 556. Оп. 1. Д. 2. Л. 63–64.

⁶¹ Циркуляры, статистические сведения ... ГАПК. Ф. 556. Оп. 4. Д. 20. Л. 342.

⁶² Арефьев А. Л., Арефьев М. А. Об инженерно-техническом образовании в России // SOCIOPROGNOZ.RU : Центр социального прогнозирования и маркетинга. URL: http://www.socioprognoz.ru/files/File/publ/Inkzenerno_tekhnicheskoe.pdf (дата обращения: 16.01.2018).

открываться отраслевые институты, проектные и конструкторские бюро для создания отечественной техники, в первую очередь оборонного назначения.

На *мезоуровне* потребность государства в специалистах с техническим образованием превратилась в ведущую. Нужно было за короткое время подготовить работников, которые могли заниматься созданием, производством, эксплуатацией различных машин и механизмов. В первую очередь были востребованы *проектировщики* новой техники, не уступающей мировым образцам. Они должны были обладать глубокими научными знаниями, соединяя теорию с практикой формирования образов уникальных для того времени технических устройств. Инновационные проекты доводились до уровня *конструкторских разработок*. Этим занимались специалисты, способные к такой творческой деятельности. Далее подключались *технологи*, разрабатывающие способы производства новых материалов, оборудования, производства деталей новых машин. На следующем этапе трудились *механики*, обеспечивающие сборку, наладку изделий, их испытание. Согласованная работа всех этих специалистов обеспечивала производство, по крайней мере, в сфере вооружений той отечественной техники, которая не уступала или была даже лучшей в мире, что было продемонстрировано в период Великой Отечественной войны.

Для реализации такой по содержанию потребности страны была создана трехступенчатая система технического образования. Первая ступень — профессиональные школы, школы фабрично-заводского ученичества и учебно-производственные мастерские (на базе начальной школы); вторая ступень — промышленные, сельскохозяйственные и другие техникумы (на базе семилетней школы); третья ступень — вузы (на базе девяти и десятилетних школ)⁶³. Был общественный призыв к молодежи: поступать в учреждения, дающие техническое образование. Его получали даже те выпускники школ, которые не имели явной склонности к изучению техники, работе с машинами и механизмами.

⁶³ Рябов М. В. Становление и развитие отечественного профессионального образования // Вестник Брянского государственного технического университета. 2006. № 1 (9). С. 132.

Уже в 1927 г. в СССР насчитывалось 26 технических вузов. В них готовили будущих конструкторов, технологов, механиков, наладчиков нового оборудования. Для введения практических занятий привлекались работающие на производстве мастера, начальники цехов, отделов и т. д. С целью повышения качества обучения будущих инженеров в 1932 г. были внесены изменения в соотношение теоретической и практической подготовки. В высших и средних технических учреждениях около половины учебного времени отводилось занятиям на закрепленных государством предприятиях. Были выпущены новые учебные пособия, где учитывались последние достижения науки и техники, а также предоставлялась информация о том, как теоретические знания закрепить на практике и успешно применить в процессе труда⁶⁴.

В период строительства социализма в СССР была создана развитая система технического образования, которая характеризовалась бесплатностью его получения, наличием высококвалифицированных специалистов, тесной связью образования с производством, подготовкой профессионалов для наиболее важных отраслей промышленного производства, связанных с обороной страны. В специальных конструкторских бюро, институтах работали лучшие выпускники вузов, создающие новые ракеты, самолеты, танки, автоматы и т. п. Для технического обновления легкой промышленности, сельского хозяйства у государства не хватало финансовых средств.

При этом возникли диспропорции в действии факторов, обеспечивающих формирование у выпускников школ потребности стать инженерами, конструкторами, технологами. Исследования социологов показывали, что, с одной стороны, престиж специалистов с высшим образованием был очень высоким. Это побуждало молодых людей после получения общего среднего образования пытаться поступить на конкурсной основе в технический вуз. С другой стороны, уровень заработной платы молодых специалистов был ниже, чем у части рабочих. Это вело к тому, что часть выпускников вузов шли на рабочие места, обеспечивая

⁶⁴ Арефьев А. Л., Арефьев М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах // Высшее образование в России. 2012. № 3. С. 123–124.

себе более высокий уровень дохода. Их высшее образование оказывалось не востребованным в полной мере⁶⁵.

Возникло противоречие между сформированной на основе потребности государства в инженерах личной потребности в техническом образовании и ее реализации в процессе трудовой деятельности. Нарушалась связь потребности в подготовке инженеров, действующей на мезоуровне, с личной потребностью в реализации полученных знаний для обеспечения развития отечественной промышленности. Важность учета характера взаимодействия этих потребностей у двух социальных субъектов: общества и индивида, отмечали в то время М. Н. Руткевич и Л. Я. Рубина. Они считали, что «высшее образование должно быть нацелено на подготовку специалистов в соответствии с требованиями научно-технического прогресса. Тогда будет максимально реализован личностный потенциал каждого выпускника вуза»⁶⁶.

Однако невозможность обеспечить желаемый уровень материальной жизни существенно снижала трудовую активность молодых инженеров. Они не были заинтересованы в постоянном совершенствовании производства на основе внедрения рационализаторских предложений, изобретений. В этом была одна из причин усиливающегося отставания СССР в 70–80 гг. прошлого века в техническом плане от развитых капиталистических стран в производстве станков, транспортных средств. Производимые машины и механизмы уступали по качеству, стоимости от того, что производилось за границей.

Отечественная промышленность стала неконкурентоспособной среди других стран мира, вызвав интерес больших масс населения к тому общественному строю, который обеспечивал более высокий уровень техники, применяемой в повседневной жизни. Это стало одним из факторов смены в 1991 г. общественного строя.

⁶⁵ Руткевич М. Н., Рубина Л. Я. Общественные потребности, система образования, молодежь. М. : Политиздат, 1988. С. 70.

⁶⁶ Там же. С. 79.

Если сравнить два исторических этапа формирования и реализации общественной потребности в техническом образовании в нашей стране: дореволюционный и период строительства социализма, то обнаружится следующее. На начальном этапе возникновения промышленности в царской России государство взяло на себя развитие высшего технического образования. Централизованно были открыты в Москве, Санкт-Петербурге, в ряде других городов вузы, осуществляющие подготовку будущих инженеров. Самым географически восточным стал открытый в 1914 г. Императорский горный университет в г. Екатеринбурге⁶⁷. Государство строило здания, оплачивало работу профессоров, выделяло деньги на стипендии студентам. Оно ориентировало владельцев заводов, фабрик на высокую оплату труда инженеров, повышало их престиж у населения. Предприниматели фактически выступали в роли потребителей тех молодых специалистов, для которых общественная потребность в технических знаниях стала личной.

Такую политику продолжила советская власть. Она в несколько десятков раз увеличила затраты государства на открытие новых институтов, готовящих инженеров во всех регионах СССР, подготовку профессорско-педагогического состава, оплату его труда, стипендий студентов, строительство для них общежитий.

Сохранилась ориентация на преимущественное развитие науки, подготовки кадров для предприятий, обеспечивающих производство современного оружия. Это свойственно всем странам, стремящимся быть ведущими в политической, экономической жизни мира. Так было на протяжении всей истории человечества, и борьба за лидерство в военной сфере обостряется и в наше время. Успехи в конкурентной борьбе при реализации потребности человечества в производстве все более совершенных видов разнообразной техники в значительной мере определяются достижениями при создании лучших видов вооружений. Их проектирование, конструирование, массовое производство позволяет государству быть готовым не только к защите своей независимости, но и оказывать

⁶⁷ Сапрыкин Д. Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы // Высшее образование в России. 2012. № 1. С. 127.

влияние на поведение стран, которые по разным причинам не могут активно участвовать в научно-техническом прогрессе.

Отличия в двух исторических периодах реализации потребности России в развитии технического образования выражаются в следующем. Советское государство взяло под *полный контроль* всю политику в этой сфере общественной жизни. Оно определяло количество мест для бесплатного обучения по всем направлениям подготовки с тем расчетом, что через 5 лет молодые специалисты будут распределены на промышленные предприятия во все регионы страны, не всегда с учетом реальных потребностей в них конкретных заводов и фабрик. Отсутствовала свобода реализации личных желаний выпускников в трудоустройстве на конкретное производство. Нужно было выполнить долг перед страной, отработав 3 года по распределению. Содержание потребности в реализации приобретенных технических знаний, умений часто определялось *внешней необходимостью*, а не собственными желаниями молодых инженеров. Им предписывалось стать конструкторами, технологами, механиками в зависимости от имеющихся вакансий на конкретном заводе.

Преимуществом такой системы было то, что почти все выпускники вузов трудились по приобретенной специальности. Сменить место работы можно было только после окончания срока отработки. Однако в этом случае молодой инженер терял гарантированное законом жилье для выпускника вуза, исключался из очереди на получение через определенное время собственной квартиры при наличии семьи. Государство управляло всеми этапами реализации отдельными работниками общественной потребности в развитии отечественной промышленности.

Ситуация качественно изменилась после перехода к рыночной экономике, в которой личная потребность нередко оказывается доминирующей, откладывая общественные интересы на второй план. Государство отказалось от поддержки за счет федеральных средств промышленных предприятий, создав систему их приватизации. Приобретая их за сравнительно низкую стоимость, многие новые владельцы стали обогащаться, продавая помещения, оборудование. В этом был

заинтересован иностранный бизнес, ликвидируя потенциальных конкурентов в России. В результате в 90-х гг. закрылись тысячи промышленных предприятий в малых и больших городах. Одновременно с сокращением рабочих кадров, имеющих достаточно высокую квалификацию, стали безработными десятки тысяч проектировщиков, технологов, механиков, конструкторов. Практически исчезла отраслевая наука, занимающаяся созданием и технологическим обеспечением новой техники для конкретных видов промышленности. Она сохранилась только на ряде предприятий, работающих на оборону.

Следствием такой политики стало существенное ограничение содержания потребности государства в сохранении и развитии технического образования в стране. Технические вузы ради своего выживания начали открывать непрофильные для них социально-гуманитарные специальности. В общественном сознании утвердилась ценность получения выпускниками школ таких профессий, как экономист, юрист, менеджер. В первое десятилетие перехода к рыночной экономике многим вузам с трудом удавалось найти желающих учиться на металлурга, химика-технолога, инженера-конструктора и т. п. Приходилось принимать на первый курс любого, желающего получить диплом о высшем образовании. После окончания учебы значительная часть молодых инженеров искали работу не по специальности.

Исследования социологов показывают, что в 2008–2009 гг. «только треть выпускников инженерных специальностей пошла работать на производство, в научно-исследовательские институты и конструкторские бюро, остальные же трудоустроивались на иные, не связанные с профилем полученного образования должности, в основном пополняя ряды офисных работников»⁶⁸.

Такое положение, *впервые* возникшее в истории отечественного технического образования, показало, что его функционирование и развитие *невозможно* без значительной поддержки государства, либо крупного бизнеса. К тому же существующая система общего среднего образования не позволяет

⁶⁸ Козина И. М., Виноградова Е. В. Молодые инженеры: трудовые ценности и профессиональная идентичность // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. 2016. № 1. С. 218.

подросткам во время учебы выявить свои природные склонности к работе с имеющимися на предприятиях машинами и механизмами. В школах отсутствуют учебные предметы, позволяющие получить базовые представления о современных станках, различных видах транспортных средств, устройстве техники, применяемой в быту и т. п. Те выпускники школ, которые поступают на гуманитарные или естественно-научные специальности, находятся в лучшем положении. Школьные дисциплины помогают им в какой-то мере определить наличие склонности к приобретению соответствующей специальности.

Поэтому в прежние времена государство с помощью специальной профориентационной работы занималось формированием у школьников интереса к технике. Высокий престиж инженеров был мощным стимулом включения родителей в выработку у детей установки на поступление в технический вуз. Большое количество произведений искусства в советское время было посвящено показу тех, кто работал геологом, металлургом, строителем и т. п. Гарантированное трудоустройство с перспективой карьерного роста, особенно на крупных предприятиях страны, усиливало потребность учащихся школ стать высококвалифицированными инженерами, обеспечивающими своим трудом экономическую мощь страны, ее обороноспособность.

Когда перечисленные факторы, функционирующие на мезоуровне, для привлечения молодежи на промышленное производство перестали действовать, обнаружилось, что только с помощью личной потребности выпускников школ, имеющих явную природную склонность к изучению техники и работе на ней, обеспечить развитие инженерного образования невозможно. Следствием такой политики стало дальнейшее технологическое и техническое отставание России от развитых стран мира. Уже в 90-е гг. у нас исчезла своя радиотехническая промышленность и мы перестали выпускать телевизоры, телефоны, радиоприемники. Такая же ситуация возникла в станкостроении, производстве грузоподъемной техники, гражданских самолетов, новых средств связи и т. д.

Сократилась подготовка специалистов для данных отраслей промышленности, что усилило отставание от развитых стран мира. К тому же в это

время в них начался активный поиск и внедрение новых форм организации технического образования на основе требований современной промышленности.

В настоящее время в зарубежных системах образования стал использоваться термин «STEM», что в переводе с английского означает «ряд научных направлений, таких как наука, технология, инженерное дело и математика»⁶⁹. Это система учебных предметов, которая является основой подготовки специалистов в области высоких технологий. «STEM-образование представляет собой симбиотическую связь между четырьмя переплетающимися областями. Для успешного обучения STEM студенты должны быть в состоянии выйти за рамки низкоуровневых когнитивных задач и получить основополагающее понимание содержания, которое активизирует, поддерживает способность мыслить на более высоком уровне»⁷⁰.

В 2009 г. в США был принят закон «О координации действий в области STEM-образования» и создан Комитет при Научно-Технологическом Совете, занимающийся вопросами разработки федеральных программ и организации соответствующих мероприятий⁷¹. «Внедрение системы STEM-образования продиктовано новой мировой экономикой. Оно предполагает вовлечение молодежи в наукоемкие отрасли: нейроробототехнику, робототехнику, биоэлектронную медицину, нейробиологию, математику, инженерию и другие. Решение этой перспективной задачи позволит повысить качественные характеристики и эффективность использования человеческого капитала»⁷². Инженерное образование становится частью STEM, предъявляющей к нему новые требования.

В частности, в США разработаны следующие мероприятия для развития STEM образования: «а) увеличение потенциала обучающихся за счет повышения качества дошкольного и школьного математического образования в рамках

⁶⁹ Rodger W. What Is STEM Education? // Science, New Series. 2010. vol. 329. no. 5995. P. 996.

⁷⁰ Basham J. D., Marino M. T. Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning // Teaching exceptional children. 2013. vol. 45. no. 4. P. 9.

⁷¹ Стратегия развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2020 года. Проект / А. И. Рудской [и др.]. СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. С. 36.

⁷² Хасбулатова О. А. Гендерные аспекты развития STEM-образования в России // Женщина в российском обществе. 2016. № 3 (80). С. 4.

программы K-12 STEM (образование от детского сада до 12 класса школы); б) повышение квалификации учителей с помощью их дополнительного обучения в области математики и технологий; в) увеличение потока абитуриентов, подготовленных к поступлению в колледжи и вузы для получения STEM-образования»⁷³. Это позволяет уже у школьников активнее формировать общую потребность в техническом образовании, которая переходит в конкретную при ознакомлении с спецификой отдельных видов технических устройств, в совершенствовании которых они в будущем смогут принимать участие. В странах, развивающих STEM-образование, преподавателями вузов разрабатываются технологии развития у студентов «системного мышления, творческих способностей, оптимизма, сотрудничества, коммуникации и этических аспектов»⁷⁴. Конкретизируется содержание общекультурных компетенций, обеспечивающих становление потребности молодого специалиста в постоянном саморазвитии в процессе освоения инновационных разработок, с которыми он будет сталкиваться после трудоустройства на промышленное предприятие.

Поиск способов совершенствования технического образования привел к формированию особого подхода к его организации, названном CDIO, «которое расшифровывается как планирование (разработка), проектирование, производство (внедрение) и применение (эксплуатация). Он представляет собой инновационную образовательную основу, предназначенную для производства нового поколения инженерных лидеров. Преимущества индустрии от CDIO заключаются в том, что она производит инженеров со специфическими знаниями, талантами и опытом для этого»⁷⁵.

Подход CDIO направлен на достижение трех общих целей — «подготовить выпускников, способных:

- применять базовые технические знания в практической деятельности;

⁷³ Стратегия развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2020 года. Проект / А. И. Рудской [и др.] ... С. 36–37.

⁷⁴ Basham J. D., Marino M. T. Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning ... P. 10.

⁷⁵ Gaidi K. E. Reforming engineering education. The CDIO initiative // Industry & higher education. 2003. P. 431.

- руководить процессом создания и эксплуатации инженерных объектов, процессов и систем;
- понимать важность и последствия воздействия научного и технического прогресса на общество»⁷⁶.

Решается задача подготовки молодого специалиста, способного заниматься как обслуживанием, наладкой действующей техники, так и готового включаться при необходимости в ее модернизацию, осваивая инновационные разработки.

В западных странах программы подготовки инженеров имеют достаточно широкую специализацию. Самыми распространенными являются такие направления обучения, как «электротехника (Electrical Engineering), механика (Mechanical Engineering), химические технологии (Chemical Engineering), гражданское строительство (Civil Engineering), материаловедение (Material Sciences), компьютерная техника (Computer Engineering), горное дело (Mining Engineering) и другие»⁷⁷.

При этом в ряде стран Европы ощущается нехватка специалистов с техническим образованием, так как падает популярность инженерных специальностей у молодежи. Так, в Великобритании в период с 1994 по 2004 гг. число выпускников инженерных специальностей в университетах сохранялось на уровне 24 500 человек за год. При этом менее половины выпускников выбирали работу по специальности⁷⁸. Это потребовало принятие в этой стране специальных мер по повышению интереса к получению учащейся молодежью технического образования.

В России только в середине 2000-х гг. государство осознало опасность дальнейшего разрушения отечественного технического образования. Отсутствие собственных проектировщиков, конструкторов, технологов, механиков вело к тому, что оборудование для различных отраслей производства создавалось

⁷⁶ Кроули Э. Ф. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO. М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. С. 32.

⁷⁷ Чучалин А. И. Проектирование инженерного образования ... С. 36–37.

⁷⁸ Лозовский В. Н., Лозовский С. В., Шукшунов В. Е. Фундаментализация высшего технического образования ... С. 106.

не у нас в стране, а закупалось за границей. Это вело, во-первых, к тому, что приобретались не самые современные машины, станки. Никто не продавал новое России, чтобы не сделать страну вновь сильным конкурентом на мировом рынке в сфере промышленности. Во-вторых, существовала угроза санкций на поставку нужного нашим заводам оборудования. Они усиливаются с 2014 г. по настоящее время.

Был взят курс на реиндустриализацию страны. Одним из первых решений при его реализации стало увеличение количества бюджетных мест на технические специальности. В настоящее время до 70 % всех бюджетных мест связаны с этими профессиями. Так, в 2016 г. «на технические направления подготовки выделено около 55 000 бюджетных мест, а на гуманитарные специальности примерно 8 500»⁷⁹. Однако это не ведет к тому, что одновременно с процессом увеличения числа принимаемых на технические специальности у нас появляются новые промышленные предприятия, конструкторские бюро, проектные институты, где они смогут трудиться после окончания вуза.

Возникает противоречие между вновь появившейся потребностью государства в увеличении количества специалистов, способных не только работать на существующей технике, но и создавать новую и ориентацией нынешних собственников промышленных предприятий на их расширение, постоянное техническое перевооружение. При этом не за счет приобретения заграничного оборудования, а путем создания собственного.

За границей в последней четверти XX в. стала появляться техника качественно нового уровня сложности, оснащенная автоматизированными устройствами, которые, с одной стороны, требовали существенного повышения уровня профессиональной подготовки тех, кто с ними работал на промышленных предприятиях. С другой стороны, позволяли их использовать массовому потребителю вообще без каких-либо научных знаний о том, как они устроены. В настоящее время вступило в самостоятельную жизнь второе поколение людей,

⁷⁹ Добрякова М. С., Кузьминов Я. И. Качество приема в российские вузы — 2017. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». М. : ВШЭ, 2017. 716 с.

которые свободно используют в быту без каких-либо технических знаний телевизор, сотовый телефон, микроволновую печь и т. п. Какой-либо самостоятельный их ремонт невозможен. Дети с 4–5 лет пользуются компьютером, не разбираясь в его устройстве, способны заходить в Интернет и получать разную информацию. Исчез прежде значительный по численности слой людей, имеющий простейшие технические знания для обращения с разными приборами в быту.

Те, кто в нашей стране по роду своей профессиональной деятельности должны знать современную технику, вынуждены чаще всего разбираться в устройстве машин и механизмов, придуманных иностранными конструкторами, технологами, а не отечественными. «Предприятия сегодня предпочитают приобрести готовое оборудование, технику, нежели заниматься внедрением инноваций»⁸⁰. В определенной мере содержанием обучения студентов в техническом вузе становится изучение того, что было создано за границей 5–10 лет назад, а сейчас закупается нашими предприятиями. Такая ситуация оказывает негативное влияние как на формирование, так и реализацию потребности учащейся молодежи в получении технического образования в вузе. Оно нацелено не столько на подготовку будущих конструкторов, разработчиков лучших в мире образцов станков, приборов, средств связи, сколько на *обслуживание* того, что придумано иностранными инженерами. Как и прежде, нашим специалистам пока удается соревноваться с ними при создании военной техники, не уступающей тому, что производится за границей.

Последние 3 года Россией был взят курс на импортозамещение, который стал значимым фактором усиления потребности государства в развитии отечественной науки, техники, соответствующего профессионального образования. В крупных городах возрождается система центров технического творчества детей, подростков, в основном интересующихся таким новым направлением технического прогресса, как робототехника. Вновь появляется возможность в период обучения детей

⁸⁰ Банникова Л. Н., Боронина Л. Н., Вишневецкий Ю. Р. Реализация новых моделей подготовки инженеров-исследователей: социологический анализ // Высшее образование в России. 2016. № 11. С. 92.

в школе выявить их склонность к работе с техникой и сформировать потребность в получении среднего профессионального или высшего инженерного образования.

Складывается следующий механизм становления на уровне личности этой потребности. Запускает процесс внешняя необходимость, выражающаяся в том, что современный мир предлагает человеку с помощью постоянно обновляющихся новых устройств удовлетворять возрастающие потребности в более совершенных средствах связи, передвижении, защиты здоровья, организации труда, быта, отдыха и т. д. Это внешняя по отношению к индивиду необходимость выражается в потребности государства в специалистах, которые могут заниматься конструированием новых машин и механизмов. Для них создаются организации, в которых концентрируются ученые, конструкторы, технологи высокого уровня.

Поскольку сохраняется мировая конкуренция между странами в уровне развития современных технологий, у разных государств возникает внутренняя необходимость в эффективном использовании имеющейся техники, а также развитии собственного инновационного производства и подготовки специалистов для работы на разном по уровню сложности оборудовании. Эти два вида необходимостей формируют потребность государственных структур, бизнеса в подготовке в высших учебных заведениях специалистов, которые могли бы эксплуатировать ныне действующие машины, механизмы, а также участвовать в их модернизации, создании новых технических устройств.

Когда создается на *мезоуровне* специальная система работы в организациях основного и дополнительного образования с подрастающим поколением по формированию общей потребности в получении профессии, связанной с использованием, конструированием разных технических устройств, возрастает количество молодых людей, у которых к моменту окончания школы утверждается установка на получение в вузе соответствующего образования.

Как отмечает А. В. Меренков, общие потребности в техническом образовании могут быть реализованы только через *конкретные*, связанные со спецификой отдельных технических специальностей. Формами проявления конкретной потребности выступают физическая, психологическая и социальная

готовность человека к осуществлению соответствующих действий, обеспечивающих ее удовлетворение⁸¹.

Возникает совокупность разных личных потребностей в определенных по содержанию технических знаниях, которые не всегда связаны прямо с общественной потребностью в востребованных на рынке труда специалистах. Выпускники школы под влиянием стремления к самореализации, советов родственников, друзей, учителей, рекомендаций преподавателей вузов, работодателей, выступающих субъектами, действующими на *микроуровне*, реализуют конкретную потребность поступить на те факультеты, которые дают желаемые навыки профессиональной работы на определенной технике, например, компьютерной. Возникшая потребность в техническом образовании реализуется через интерес выпускника школы к тем учебным заведениям, которые, по его мнению, могут дать высокий уровень знаний и практических навыков. В системе ценностных ориентаций выделяются преимущества того или иного вуза на основе информации о преподавателях, материально-технической обеспеченности учебного процесса, престиже учебного заведения и т. п. Формируется установка на поступление в выбранный вуз.

При этом реализация личной потребности в техническом образовании определяется как наличием природной склонности к нему, так потребностями карьерного роста после окончания учебы, перспективой высоких заработков, возможностями участвовать в инновационной деятельности, связанной как с использованием передовой техники, так и ее созданием.

Проведенный анализ сущности и содержания потребности в техническом образовании приводит к следующим выводам. Во-первых, *потребность в техническом образовании представляет собой внутреннее побуждение социального субъекта к активной деятельности по получению компетенций, необходимых для создания, производства, использования различных технических устройств, совершенствующих физический и умственный труд человека.*

⁸¹ Меренков А. В. Система детерминации человеческой деятельности ... С. 115–117.

Во-вторых, эта потребность возникает у конкретных социальных субъектов под воздействием определенной внешней и внутренней необходимости.

В-третьих, выделяются три основных социальных субъекта потребности в формировании и развитии системы технического образования. На *макроуровне* таковым является общество в целом на уровне человечества, заинтересованного в подготовке специалистов, способных создавать устройства, совершенствующие условия труда, быта, досуга человека, расширяя масштабы его преобразовательной деятельности. На *мезоуровне* ведущая роль принадлежит государству, стремящемуся к обеспечению своей политической и экономической независимости, совершенствованию условий жизни граждан благодаря наличию специалистов, конструирующих и производящих требуемую для этого технику. На *микроуровне* субъектом является личность, ориентированная под влиянием ближайшего окружения, учителей, преподавателей вузов, работодателей на реализацию способностей к проектированию, конструированию, технологическому обеспечению, квалифицированному использованию современных машин и механизмов.

В-четвертых, для каждого социального субъекта при формировании и реализации потребности в техническом образовании действует своя особая система внешней и внутренней необходимости. Уже на самых ранних этапах выделения человека из мира животных на уровне социума сформировалась внутренняя необходимость в создании и производстве постоянно усложняющихся орудий труда, машин и механизмов. У индивидов, имеющих склонность к их изобретению, использованию возникает личная потребность в получении знаний, обеспечивающих их конструирование, производство, применение.

Конкуренция между странами в политической, экономической сферах является той внешней необходимостью, которая порождает у государства внутреннюю необходимость в создании техники, способной обеспечить его защиту, улучшение жизни разных групп населения благодаря подготовке специалистов, умеющих ее производить и использовать. Возникает общественная

потребность в формировании системы их обучения и условий для реализации приобретенных знаний, умений в интересах своей страны.

Формирование у личности общей потребности в получении технического образования возникает под воздействием внешней необходимости определить сферу труда, обеспечивающего желаемые условия самореализации и самоутверждения индивида. В процессе ее осознания возникает внутренняя необходимость в реализации выявленных склонностей к работе с определенным типом технических устройств. Появляется общая потребность в приобретении совокупности специальных знаний, умений, позволяющих раскрыть способности к проектированию, конструированию, технологическому обеспечению производства определенных механизмов, квалифицированному их использованию в работе.

Ее реализация осуществляется в процессе получения определенного технического образования, формирующего конкретные потребности в высоком качестве обучения, получении необходимых знаний, умений для того, чтобы стать конкурентоспособным молодым специалистом на рынке труда. При трудоустройстве происходит дальнейшее развитие содержания потребностей работника в процессе адаптации к условиям конкретного производства.

1.2 Основные факторы формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании в современных условиях

Исходя из теоретических положений о связи потребностей с внешней и внутренней необходимостью, рассмотрим влияние разных по значимости факторов на становление и реализацию конкретных потребностей учащейся молодежи в техническом образовании в настоящее время. Прежде всего, выделим *фактор макроуровня*, определяющий развитие всего человечества на основе современного научно-технического прогресса. Его целью является создание технических устройств, которые качественно отличаются от тех, что существовали в течение почти двухсот лет с начала промышленной революции. В то время техника была направлена на решение задач конструирования устройств, приводящих в движение механизмы, обрабатывающих металл, дерево для создания предметов труда, быта.

Учреждения начального, среднего профессионального и высшего образования готовили специалистов, которые должны были обладать знаниями по механике, теплотехнике, электротехнике, сопротивлению материалов, чтобы заниматься наладкой, работой на имеющихся разных видах двигателей станках и машинах. Законы механики определяли на начальной ступени технического прогресса создаваемые конструкторами устройства. Изучение физики твердых тел, жидкостей, газов учеными XVII–XIX вв. привело к появлению машин, работающих на основе использования механической, тепловой, а позже электрической энергии.

Этим объясняется то, что инженерами в то время считались специалисты, имеющие глубокие знания по *механике*, способам воздействия на материалы давлением, нагревом, плавлением, ковкой, владели навыками создания изделий из твердых материалов: железа, дерева, камня. Молодежь, имеющая склонность к работе с соответствующей техникой, стремилась поступить на такие факультеты, как добыча и переработка полезных ископаемых, металлургия, теплотехника, электрические машины, станкостроение, строительство зданий и сооружений, а позже радиотехника и т. п. На макроуровне действовала во всех промышленно

развитых странах потребность в формировании у выпускников школ установки на поступление в политехнические институты.

Осуществляемые с середины XVIII в. глубокие исследования химических процессов привели к появлению первых предприятий, занимающихся производством красящих веществ, разных кислот, щелочей. Веком позже в разных странах, включая Россию, стала создаваться крупная химическая промышленность, занимающаяся созданием удобрений, кислот для обработки полезных ископаемых⁸². Уже в XX в. началось производство средств борьбы с вредителями растений, востребованных промышленностью резинотехнических изделий, а затем пластических материалов. Соединение знаний по физике и химии позволило разработать способы получения атомного оружия, становление атомной энергетики, что явилось одними из важнейших достижений человечества в середине XX в.⁸³

У молодежи расширились представления о содержании технического образования. Оно стало включать, в зависимости от содержания работы выпускников вуза, совокупность научных знаний по разным разделам *физики и химии*. Это привело к тому, что во всем мире увеличилось количество специалистов, владеющих разными по содержанию техническими знаниями. Усилилось влияние научно-технического прогресса, проявляющегося уже в сфере создания новых химических соединений, на формирование у выпускников школ потребности в получении соответствующих профессиональных компетенций.

Во второй половине прошлого века стала формироваться наука — *кибернетика*, которая привела к появлению принципиально новых технических устройств, позволяющих выполнять операции по получению, обработке, анализу больших объемов информации. Раньше этим мог заниматься только человек, используя способности своего мозга. Впервые появились машины, которые существенно облегчали умственный труд специалистов самых разных сфер

⁸² Климов Е. А., Носкова О. Г., Солнцева Г. Н. Психология труда, инженерная психология и эргономика ... С. 23.

⁸³ Стратегия развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2020 года. Проект / А. И. Рудской [и др.] ... С. 10.

деятельности. Компьютерная техника, созданная в 70-х гг. прошлого века для военных целей, через 10 лет стала распространяться по всему миру, качественно изменив труд практически всех людей, независимо от сферы их труда и базового профессионального образования. Появились такие новые специальности, как программист, системный администратор, IT-специалист и т. п.

Их стали готовить во всех странах мира на факультетах, которые прежде занимались обучением радиотехников, связистов, специалистов по электронике, физике атомного ядра и т. п. Так, например, в УрФУ обучение разработчиков компьютерных программ ведется в таких институтах, как «Институт радиоэлектроники и информационных технологий — РТФ»⁸⁴, «Физико-технологический институт»⁸⁵. При этом студентам уже не требуются глубокие знания по физике, химии, электронике, сопротивлению материалов, которые получали обучающиеся на этих факультетах еще в 70–80-е гг. прошлого века.

Традиционное представление о специалисте по техническим устройствам изменилось. Программист занимается не управлением машиной, состоящей из двигателя, обеспечивающего взаимодействие разных частей механического устройства, а задает определенный алгоритм работы операционной системы. Ему даже не надо глубоко знать устройство процессора, являющегося обязательным элементом компьютера. Требуются компетенции, связанные с использованием имеющихся программ обработки текстов, таблиц, картинок, а также созданием новых способов решения этих задач. Математика, а не физика стала основной наукой, которую необходимо изучать будущим программистам. На *макроуровне* возникла потребность всего человечества в подготовке во всех странах большого количества таких специалистов.

Внедрение персональных компьютеров практически на всех производствах, а также их использование в быту в связи с появлением Интернета, привело к тому, что возникла потребность в обучении работников практически всех

⁸⁴ Институт радиоэлектроники и информационных технологий — РТФ УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. URL: <http://rtf.urfu.ru> (дата обращения: 16.01.2018).

⁸⁵ Физико-технологический институт УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. URL: <http://fizteh.org> (дата обращения: 16.01.2018).

специальностей, а также обычных пользователей этих устройств методам управления ими. Впервые в истории применять очень сложную технику можно людям, не обладающим даже поверхностными знаниями о том, как она действует. Простота в управлении дает возможность маленьким детям пользоваться компьютером. Он стал составной частью телевизора, сотового телефона, холодильника, микроволновой печи, современного автомобиля и т. п.

Возникло разделение человечества на две неравные по численности группы людей, постоянно взаимодействующих с компьютерными устройствами. Одной сравнительно небольшой нужны особые знания по работе с ними, наладке, программированию. Другой группе, включающей всех остальных как взрослых, так и детей, требуются не столько знания, сколько элементарные навыки постановки задач на определенные операции, введения текстовых обращений, сохранения информации, ее передачи, выключения устройства. При этом многие операции запускаются движением пальца, хотя уже появилась возможность взглядом, голосом управлять компьютерными системами.

Это привело к тому, что учащиеся еще в начальной школе должны приобретать начальные знания и навыки работы с компьютерной техникой в рамках курса «Информационные и компьютерные технологии». Во время обучения любой профессии осуществляется развитие умений, обеспечивающих возможность квалифицированно применять определенные программы обработки информации в интересах конкретной сферы производства. Сейчас создаются и постоянно обновляются программные продукты для учителей, врачей, архитекторов, экономистов, управленцев, операторов станков, проектировщиков новых механизмов и т. п. Работники всех организаций поставлены в такие условия, что им приходится периодически осваивать новые программы обработки и анализа данных, необходимых для выполнения профессиональных обязанностей.

В этом смысле можно говорить о включении *всего человечества в особое техническое образование*. Оно по содержанию качественно отличается от того, что требовалось в прошлом, предъявляя значительно меньше требований к наличию специальных знаний, но больше к приобретению конкретных навыков

использования устройств, обеспечивающих повышение эффективности умственных усилий человека.

Само профессиональное образование разделяется на подготовку тех, кто конструирует новые виды компьютерной техники (т. н. «железо») и тех, кто создает программное обеспечение, исправляет сбои в работе или приводит его в действие. Содержание знаний, умений этих специалистов существенно различается. Соединение усилий тех и других привело к тому, что новейшие компьютерные устройства превзошли имеющиеся у человека способности к сложной аналитической деятельности. Появилось то, что обозначают термином — «искусственный интеллект». Это «самообучающийся инструмент, усиливающий деятельность человека по генерации и принятию решений»⁸⁶.

Некоторые из этих инструментов (компьютерных устройств) не только превосходят по скорости обработки большого массива данных мозг человека, но и самостоятельно приобретают новые навыки. Уже не нужны специалисты, которые разрабатывают более совершенные программы их работы, «машины могут сами за несколько часов, например, научиться играть в шахматы лучше любого гроссмейстера»⁸⁷.

Ведущим направлением научно-технического прогресса во всем мире, связанного с использованием компьютеров, стало в настоящее время конструирование *роботов*. Этим термином обозначают «универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производит человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до сегодняшнего дня образцом для них служат физические возможности человека»⁸⁸. Такие устройства в какой-то мере становятся его искусственным аналогом. Это проявляется в том, что они включают компьютер, обрабатывающий информацию, получаемую из внешней среды (искусственный мозг), систему,

⁸⁶ Смолин Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007 С. 26.

⁸⁷ Ортега И. Искусственный интеллект самостоятельно за сутки научился играть в шахматы на сверхчеловеческом уровне // URAL.KP.RU : Комсомольская правда. URL: <https://www.ural.kp.ru/daily/26767/3799323/> (дата обращения: 18.01.2018).

⁸⁸ Юревич Е. И. Основы робототехники // ELIB.SPBSTU.RU : Политех электронная библиотека. URL: <http://elib.spbstu.ru/dl/325.pdf> (дата обращения: 19.01.2018).

исполняющую его приказы с помощью различных манипуляторов, обеспечивающих движение разных его частей (искусственное тело).

Тем, кто их создает, уже нужна *разносторонняя подготовка*. Необходимо владеть сведениями по программированию управляющей системы и знаниями по механике для конструирования устройств, приводящих в движение различные части робота. Прежняя узкая инженерная подготовка уходит в прошлое. Научно-технический прогресс на макроуровне формирует у учащейся молодежи потребность в приобретении компетенций, связанных с конструированием и управлением сложнейшими техническими устройствами, соединяющими искусственный интеллект с механизмами, выполняющими его указания.

В связи с этим все активнее обсуждается проблема замены человека машинами во всех сферах общественного производства и управления, что может в будущем привести к массовому сокращению работников. Специалисты мировой консалтинговой компании McKinsey заявили, что к 2030 г. без работы останутся от 75 до 375 млн. человек в мире. В России может быть автоматизировано 16 % рабочих мест, что приведет к увольнению около 10 млн. человек. Исчезнут профессии, связанные с приготовлением пищи, обработкой данных, а также другие, требующие физических усилий человека⁸⁹.

Еще одним активно развивающимся направлением научно-технического прогресса, ведущим к созданию человечеством принципиально новых технологий, является *генная инженерия*⁹⁰. Человек впервые в истории приступил к изменению живых организмов путем переноса генетического материала из одного организма в другой, конструируя то, что в природе отсутствует. Появились генномодифицированные продукты, влияние которых на человека до конца не выяснено, растения, животные, специально выращенные для решения определенных задач.

⁸⁹ Козлова А. Роботы против людей: 375 млн. рабочих мест могут исчезнуть в мире к 2030 году из-за автоматизации производства // URAL.KP.RU : Комсомольская правда. URL: <https://www.ural.kp.ru/daily/26766/3798014/> (дата обращения: 10.12.2017).

⁹⁰ Морозов В. В., Николаенко В. И. История инженерной деятельности // Российский союз инженеров. URL: <http://российский-союз-инженеров.рф/istoriya/istoriya-inzhenernoy-deyatelnosti.php#metkadoc16> (дата обращения: 18.01.2018).

Футурологи утверждают, что в скором времени можно будет избавить людей от всех болезней, излечивая их на генном уровне. Будут полностью ликвидированы генетические причины большого числа заболеваний, что приведет к существенному увеличению совершенно здоровых и молодо выглядящих людей. Вырисовывается перспектива реализации вековой мечты сделать человека бессмертным⁹¹. Насколько это осуществимо, не является предметом нашей работы. Для нас важно отметить, что особая техническая подготовка, существенно отличающаяся от той, которая имеется у специалистов, занятых на промышленных предприятиях, нужна тем, кто осуществляет манипулирование отдельными генами, клетками. Для этого нужны не только особые устройства, но и высокого уровня техника профессионального выполнения отдельных операций.

Аналогичная задача стоит перед теми, кто участвует в формировании такого нового направления развития техники, как нанотехнологии. Ученые научились работать с микрочастицами, размер которых составляет от отдельных атомов до молекул. Создаваемые с помощью специальной технологии материалы приобретают новые свойства, позволяя переходить к качественно иным методам лечения болезней, защиты растений от вредителей, конструированию летательных аппаратов и т. п.

«Происходит переход к новому, т. н. шестому технологическому укладу, ядром которого являются следующие направления науки, техники и технологий: наноэлектроника, молекулярная и нанофотоника, наноматериалы и наноструктурированные покрытия, наносистемная техника, биотехнологии, нанобиотехнологии, информационные технологии, когнитивные науки, социогуманитарные технологии, конвергенция нано, био, инфо и когнитивных технологий (так называемая НБИКС-конвергенция)»⁹².

Все, что человек как родовое существо создал к настоящему времени, преобразуя природу в соответствии со своими интересами, становится

⁹¹ Артамонов А. Д., Ловецкий Г. И. Технические университеты в информационном обществе ... С. 10–11.

⁹² Кутузов В. М., Лысенко Н. В. Формирование профессиональных компетенций в интегрированных программах инженерного образования // Инженерное образование. 2016. № 20. С. 95.

содержанием техносферы⁹³, умелое конструирование и управление которой требует постоянной подготовки высококвалифицированных молодых специалистов, способных к такой деятельности.

Содержание современной науки и техники, обеспечивающей развитие человечества, выступает основным *внешним фактором*, который, действуя на макроуровне, вызывает у учащейся молодежи еще в период обучения в школе *общую потребность* в приобретении специальных знаний и навыков. Включается следующий механизм ее формирования при взаимодействии с разными техническими устройствами в повседневной жизни. Школьники пользуются персональными компьютерами, сотовыми телефонами, телевизорами крупных мировых производителей. Обращаясь к Интернету, получают информацию о результатах применения нанотехнологий, генной инженерии в разных странах, о том, что может быть сделано для человечества благодаря достижениям научно-технического прогресса. Формируется ориентация на собственное участие в создании того, что качественно изменит жизнь людей на Земле через два–три десятка лет. Возникает установка на поступление после окончания школы на модные технические специальности не только в собственной стране, но и в других государствах.

На мировой арене возникает конкурентная борьба за привлечение молодежи в технические вузы. В развитых странах мира создается промышленность, «вызывающая внимание талантливых молодых людей, способных решать задачи обеспечения национальной безопасности и экономической независимости»⁹⁴. В связи с этим следует отметить, что в настоящее время Россия проигрывает ряду стран по количеству выпускаемых вузами инженеров. Так, например, в последние годы в США их готовят на 30 % больше, чем в России⁹⁵.

Внешняя необходимость, выраженная в обострении конкурентной борьбы между странами в сфере промышленного производства, является основным

⁹³ Философия техники: история и современность / В. Г. Горохов [и др.] ... С. 61.

⁹⁴ Рогозин Д. Прыжок в шестое поколение // Рос. газ. – 2014. – 28 марта.

⁹⁵ Пирумов А. Р. Качественное инженерное образование как основа технологической и экономической безопасности России // Власть. 2015. № 2. С. 68.

фактором, побуждающим российскую власть искать пути развития отечественных заводов, фабрик. Под ее влиянием появляется *внутренняя для страны необходимость* в подготовке специалистов, способных проектировать, конструировать и воплощать в различных материалах не уступающие мировым образцам машины и механизмы для разных отраслей отечественной экономики. Под влиянием этих двух видов необходимости возникает на уровне общества потребность в постоянном совершенствовании системы подготовки специалистов с техническим образованием в вузах страны. Условия, которые создаются государством, бизнес-сообществом для повышения престижа инженерных специальностей, самореализации тех, кто конструирует и эксплуатирует современную технику, выступают в качестве факторов, влияющих на *мезоуровне* на профессиональные ориентации выпускников школ.

Анализ нынешней ситуации в России показывает, что пока конкурентной техникой на мировом рынке является та, которая создается отечественной оборонной промышленностью⁹⁶. Однако в создании техники бытового назначения мы, как и при социализме, существенно отстаем.

С одной стороны, отечественные инженеры могут решать сложные технологические и технические задачи, строя новый космодром «Восточный» или Керченский мост. Для его создания ученые, конструкторы разработали уникальные технологии для борьбы с природными условиями⁹⁷. Демонстрируется наличие инженерных кадров, способных решать сложные технические задачи. С другой стороны, как отмечают исследователи, многие промышленные товары бытового назначения либо вообще перестали производиться, либо характеризуются низким качеством при наличии высокой стоимости. Одной из причин является то, что «реальный рынок труда в сегодняшней России не требует высокой квалификации выпускников в силу сырьевой ориентации

⁹⁶ Совещание по вопросам диверсификации производства продукции гражданского назначения организациями ОПК // KREMLIN.RU : Администрация Президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56699> (дата обращения: 28.01.2018).

⁹⁷ Самофалова О. Керченский мост должен стать уникальным инженерным чудом // VZ.RU : Деловая газета «Взгляд». URL: <https://vz.ru/economy/2015/10/10/767668.print.html> (дата обращения: 18.01.2018).

нашей экономики. В настоящее время происходит перенасыщение рынка труда невостребованными специалистами, в том числе на инженерных должностях. Одной из основных причин такого положения является несоответствие содержания высшего инженерного образования задачам развития экономики современного общества»⁹⁸.

До сих пор негативно сказывается то, что в 90-е гг. прошлого века, когда Россия стала переходить к рыночной экономике, потребность государства в творчески мыслящих ученых, инженерах резко сократилась. Это привело к их оттоку в те страны, где им были созданы необходимые условия для самореализации. В результате только в США работают на настоящее время 17 тыс. докторов наук, имеющих российское образование⁹⁹.

С середины 2000-х гг. в нашей стране, как уже нами отмечалось, был взят курс на восстановление отечественной промышленности. Это уже стало давать определенные положительные результаты. На прошедшем в декабре 2017 г. Шестом конгрессе предприятий наноиндустрии было отмечено, что «по результатам 2016 г. оборот предприятий новой отрасли в России составил 1,6 трлн. руб. Это 1,86 % всей российской экономики. Было построено 94 новых завода, применяющих нанотехнологии»¹⁰⁰.

В 2017 г. в Липецке на территории прежнего крупного станкостроительного предприятия, которое закрылось в 90-е гг., возвели новый т. н. «Умный цех». «Он будет производить 320 новейших шлифовальных станков, которые Россия в настоящее время не может приобретать из-за границы в результате санкций. Завод открылся в рамках реализации государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» при поддержке Министерства промышленности и торговли и государственной корпорации «Ростех»¹⁰¹.

⁹⁸ Прохоров В. А. Проект инновационного инженерного образования // Инженерное образование. 2016. № 19. С. 21.

⁹⁹ Пирумов А. Р. Качественное инженерное образование ... С. 67.

¹⁰⁰ Шестой конгресс наноиндустрии // CONGRESSNANO.RU : Межотраслевое объединение наноиндустрии. URL: http://www.congressnano.ru/news/?ELEMENT_ID=5045 (дата обращения: 28.01.2018).

¹⁰¹ Открытие нового завода по производству шлифованных станков // LSSP.RU : Липецкое станкостроительное предприятие. URL: <http://lssp.ru/about/news/2347.html> (дата обращения: 28. 01. 2018).

Однако сохраняются острые проблемы не только со строительством новых предприятий, оснащенных в рамках импортозамещения современным отечественным оборудованием, но и подготовкой для них соответствующих специалистов в вузах. «Возраст научных и инженерно-технических кадров в конструкторских бюро, научно-исследовательских институтах, на предприятиях военно-промышленного комплекса, преподавателей вузов естественно-научных, машино- и приборостроительных кафедр в основном превышает 50 лет, а некоторым уже за 70. Приток молодых научно-педагогических кадров крайне невелик (на естественно-научных и технических кафедрах вузов — почти нулевой), их квалификация оставляет желать лучшего»¹⁰². Этот вывод подтверждают исследования уральских социологов, которые отмечают, что средний возраст специалистов, имеющих ученую степень, у нас в стране около 60 лет, тогда как требованиями экономической безопасности он установлен в 48 лет¹⁰³.

Негативным фактором формирования личной потребности в техническом образовании является также то, что произошло значительное обесценивание высшего профессионального образования, включая техническое. Во-первых, оно перестало напрямую связываться с работой по приобретенной в вузе специальности. Государство отказалось от целевого распределения выпускников вузов для промышленных предприятий регионов, страны. К тому же это сделать очень сложно, когда отсутствует долговременный заказ на инженера, технолога от крупного, среднего бизнеса. Большинство отечественных предприятий работают на основе той потребности в специалистах, которая у них существует на сегодняшний день. Поэтому при поступлении на учебу в вуз выпускники школ не имеют обоснованных представлений о том, где они будут востребованы после окончания обучения.

Во-вторых, значительно девальвировалась ценность инженерного труда в соответствии с имеющимся уровнем образования. Выпускник вуза может

¹⁰² Пирумов А. Р. Качественное инженерное образование ... С. 68.

¹⁰³ Банникова Л. Н., Шолина И. И. Проблемы формирования инженерной элиты индустриального региона // Социум и власть. 2013. № 5 (43). С. 87.

активно заниматься поиском работы по специальности, но гарантий ее получения ему никто не дает. Некоторые вынуждены соглашаться на ту, которую им предлагают работодатели, хотя она не всегда требует высшего образования. На рынке труда отмечается дефицит рабочих мест, а не технологов и инженеров. Однако этот фактор многими абитуриентами технических вузов и их родителями не учитывается при определении будущего места учебы.

В-третьих, оплата труда перестала связываться с наличием соответствующей квалификации. Продавец обуви, одежды может иметь более высокий заработок, чем инженер, преподаватель вуза. «Зарплата молодого специалиста в среднем в 2016 г. составила 27 700 руб., что не соответствует желаниям выпускников вузов. Это одна из причин того, что только 75 % получивших высшее техническое образование трудоустроено»¹⁰⁴. Пока медленно восстанавливается престижность технического образования. Если количество выпускников, окончивших технические специальности в 1990 г., было 36 % к общему числу молодых специалистов, то в 2000 г. их стало 23 %¹⁰⁵. В 2016 г. несколько увеличилось до 28 %¹⁰⁶.

Однако, на наш взгляд, требуется не столько увеличивать количество выпускаемых вузами инженеров, сколько научиться готовить творчески мыслящих специалистов, соответствующих требованиям научно-технического прогресса. Обострение конкурентной борьбы между развитыми промышленными странами выступает в качестве одного из *внешних факторов* формирования в стране корпуса конструкторов, технологов, способных к постоянной инновационной деятельности. В 2003 г. в ежегодном послании Президента РФ Федеральному собранию В. В. Путин заявил о важности развития конкурентоспособной рыночной экономики страны на основе подъема производства различной

¹⁰⁴ Минобрнауки России провело третий мониторинг трудоустройства выпускников вузов // Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <https://минобрнауки.рф/m/новости/10347> (дата обращения: 10.12.2017).

¹⁰⁵ Российский статистический ежегодник. 2009: Стат. сб. М. : Росстат, 2009. С. 251.

¹⁰⁶ Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб. М. : Росстат, 2017. С. 196.

продукции¹⁰⁷. Необходимо заниматься инновационной экономикой, используя творческий потенциал специалистов разных отраслей промышленности. Для этого требуется задействовать государство, бизнес, научное сообщество, в том числе вузовское. В 2009 г. уже Д. А. Медведевым было отмечено, что в России «необходимо создавать технологические центры, поддерживать талантливую и одаренную молодежь. Акцентировалось внимание на пяти наиболее приоритетных направлениях модернизации экономики и технологического развития страны: ядерная энергетика, энергоэффективность, стратегические и информационные технологии, медицинская техника и фармацевтика, космические технологии и телекоммуникации»¹⁰⁸.

По данным направлениям подготовки значительно увеличили количество мест за счет федерального бюджета. К 2010 / 2011 гг. при распределении бюджетных мест наибольшее количество было выделено на инженерно-технические специальности¹⁰⁹. Это стало привлекающим фактором для определенной части выпускников школ. Те из них, кто сталкивался во время учебы в школе с трудностями при изучении истории, обществознания, стали пытаться на более глубоком уровне изучать физику, химию, чтобы получить на ЕГЭ те баллы, которых будет достаточно для поступления на бюджет при наличии низкого конкурса на технические направления подготовки.

Возникло противоречие между потребностью общества в высококвалифицированных специалистах, которые могут быть подготовлены из тех, кто имеет склонности в работе на машинах и механизмах, и потребностью части выпускников школ в получении лишь диплома о высшем образовании. Никто из приемной комиссии у абитуриентов не выясняет наличие какой-либо предрасположенности к освоению знаний, необходимых для того, чтобы трудиться на очень сложной современной технике.

¹⁰⁷ Послание Президента РФ В. В. Путина Федеральному Собранию РФ от 16 мая 2003 г. // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. М., 2003. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42280/ (дата обращения: 19.01.2018).

¹⁰⁸ Послание Президента РФ Д. А. Медведева Федеральному Собранию РФ от 12 ноября 2009 г. // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. М., 2009. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93657/ (дата обращения: 19.01.2018).

¹⁰⁹ Арефьев А. Л., Арефьев М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах ... С. 128–129.

Социолог М. Н. Руткевич еще в 80-е гг. XX в. отмечал, что «жизненное самоопределение молодого поколения является необходимым моментом воспроизводства и развития социальной структуры общества»¹¹⁰. Многие из выпускников школ способны учиться только в техникуме, однако общественное мнение считает нужным обязательно молодому человеку иметь диплом вуза. Исследователь указывал, что «подростки в 15 лет ... при проектировании своего будущего, каким бы приблизительным, а подчас «оригинальным» по части выбора профессии оно ни было, имеет своей подосновой воспитанное семьей, школой, подростковой ... микросредой стремление войти в определенный социальный слой, социальную группу»¹¹¹.

Желание войти в круг людей, имеющих высшее образование, более значимо, чем стремление работать по той специальности, которая соответствует имеющимся склонностям. Если государство заявляет о том, что оно поощряет выбор выпускниками школ технического направления подготовки, то можно пойти учиться на инженера. Еще в 2010 г. Президент РФ Д. А. Медведев на одной из своих встреч со студентами заявил, что ближайшие 5 лет Россия будет крайне нуждаться в высококвалифицированных специалистах технического направления¹¹².

Однако меры, направленные на увеличение количества тех школьников, у кого возникает потребность в получении технического образования, не подкрепляются соответствующими действиями. Профориентационные мероприятия в школах, как это было при социализме, не проводятся. Финансирование системы кружков, станций технического творчества, которые раньше работали почти во всех городах, прекратилось еще в конце 90-х гг. Только в некоторых крупных промышленных мегаполисах сравнительно недавно возникли центры технической поддержки образования, в которых частично решаются задачи привлечения учащихся к инженерному делу и роботостроению.

¹¹⁰ Руткевич М. Н. Социология образования и молодежи. Избранное (1965–2002). М. : Гардарики, 2002. С. 9.

¹¹¹ Там же. С. 11.

¹¹² Встреча со студентами томских университетов // KREMLIN.RU : Администрация Президента России. Томск, 2010. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/6837> (дата обращения: 19.01.2018).

Благодаря партнерству с бизнесом стали создаваться STEM-центры, предоставляющие возможность школьникам познакомиться с достижениями современной науки, поучаствовать в научных исследованиях¹¹³. В настоящее время «более чем в 40 регионах России работают Центры STEM для школьников. В странах ближнего зарубежья выстраиваются многочисленные программы под названием «STEM», в том числе программа «STEM для девочек в образовании и для женщин в карьере»¹¹⁴.

Однако для такой большой страны, как Россия, этого явно мало. Необходимо развивать как в больших, так и малых городах, поселках у мальчиков и девочек потребность в приобретении знаний, умений, необходимых для использования имеющихся технических устройств и конструирования новых. Таких учащихся нужно выявлять с помощью разнообразной сети учреждений дополнительного образования технической направленности.

В развитых странах мира предпринимаются активные усилия по формированию у школьников потребности стать в будущем высококвалифицированными специалистами для промышленности. В США в качестве основных направлений совершенствования образовательного процесса в школе обозначались: «развитие навыков мышления, логики и аналитики (а не только заучивание фактов); создание команды учителей по интенсивному обучению математике; создание так называемой «образовательной трубы»: совокупности методов и форм поддержания последовательности и преемственности в развитии образования от этапа раннего обучения детей 5–6 лет до postgraduate-стадии»¹¹⁵.

Исследования, проведенные уральскими социологами в 2013–2014 гг. по проблеме подготовки инженерных кадров, выяснили мнение экспертов о необходимости раннего выявления учащихся, имеющих склонности к работе с техникой, формирования у них потребности в получении соответствующего

¹¹³ STEM: новые перспективы профессиональной занятости женщин / АНО «Совет по вопросам управления и развития». М. : Акварель, 2016. С. 10.

¹¹⁴ Там же. С. 5.

¹¹⁵ Пирумов А. Р. Качественное инженерное образование ... С. 69.

образования. Специалисты считают, что популяризацию инженерно-технических специальностей следует начинать с 12–13 лет. При этом для такой работы желательно привлекать бывших выпускников школ, являющихся в настоящее время студентами вузов. Старшеклассники должны узнать, какую технику они изучают, каким образом исследовательская активность студентов технического вуза поощряется премиями, грантами, именными стипендиями и т. п. Для того, чтобы школьники проверили наличие у них определенных способностей к работе с техникой, их следует привлекать к конкретной конструкторской, исследовательской, экспериментальной работе в вузовских лабораториях под руководством преподавателей¹¹⁶.

Такая система работы с учащимися школ позволит выявить у них *внутреннюю необходимость*, ведущую к появлению потребности в самореализации при работе с современной техникой. Она вызовет *интерес* к получению конкретного технического образования. Интерес отражается в системе *ценностных ориентаций*. В них на основе сведений о содержании, условиях труда, размерах его оплаты сформируется *установка* на поступление в желаемое учебное заведение.

Мотивация выбора профессии определяется ведущими представлениями личности о значимости получаемого образования, на что указывает Г. Е. Зборовский. Им выделяются результативные и содержательные социально-профессиональные ориентации выпускников школ при размышлении о будущей профессии и месте ее получения. «Первые связаны с достижением таких ближайших и отдаленных целей, как получение профессии, образования, желаемого заработка и т. п. Содержательные — касаются профессиональной подготовки как самоцели и самооценности»¹¹⁷. Ведущей ориентацией должна быть та, которая связана с ценностью той трудовой деятельности, которая соответствует склонностям и способностям личности. «Развитая ориентация на труд

¹¹⁶ Воспроизводство инженерных кадров: вызовы нового времени / Л. Н. Банникова [и др.]. Екатеринбург : УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2015. С. 64–65.

¹¹⁷ Зборовский Г. Е. Социология образования. Ч. 2. Екатеринбург : Свердловский инженерно-педагогический институт, 1994. С. 64.

превращается в важное условие не менее развитой профессиональной ориентации»¹¹⁸.

Следовательно, важной задачей профориентационной работы, связанной с формированием у школьников личной потребности в получении технического образования, является раскрытие методом проб предрасположенности к профессиональному труду по проектированию, конструированию, управлению современными техническими устройствами.

Однако в настоящее время общественная потребность в существенном росте квалифицированных специалистов технического профиля до сих пор решается простым увеличением бюджетных мест в соответствующие вузы. Они стремятся любой ценой выполнить план по набору студентов на т. н. непрестижные специальности, проводя для потенциальных абитуриентов «дни открытых дверей», различные экскурсии по лабораториям. Преподаватели знают, что многие из поступивших не имеют задатков к глубокому освоению специальных предметов, но обучение ведется. К тому же у части абитуриентов не сформированы нужные общеучебные навыки для успешного освоения высшей математики, сопромата и других трудоемких дисциплин. Приходится тратить большие усилия для того, чтобы они, в конечном счете, смогли получить диплом инженера.

Отсутствие системы отбора среди абитуриентов тех, у кого существует устойчивая общая потребность в получении технического образования, а затем реализации полученных компетенций для развития отечественной промышленности ведет к тому, что определенная часть выпускников учится для повышения своего социального статуса. Имея диплом о высшем образовании, они входят в более высокую по уровню престижа социальную группу. Проведенный уральскими социологами сравнительный анализ профессиональных планов студентов привел их к выводу, что «тенденция к депрофессионализации превращается в закономерность. Работа не по специальности становится

¹¹⁸ Там же. С. 68.

нормой»¹¹⁹. Государство, бизнес не получают необходимые для обеспечения научно-технического развития кадры.

Возникает проблема формирования на *микроуровне* обоснованной потребности в получении технического образования. Она возникает в результате, во-первых, наличия у личности интереса к техническим устройствам еще в раннем детстве, когда ребенок начинает увлекаться игрой с машинками, конструктором, компьютером и т. п. Природа как бы сама подсказывает, чем можно в будущем заниматься на профессиональном уровне. Во-вторых, при изучении в школе предметов, связанных с физикой, химией, информационными технологиями, обнаруживается способность сравнительно легко осваивать учебный материал, получая высокие отметки. В-третьих, в 10–15 лет возникает интерес к литературе о современной технике, самостоятельному конструированию роботов, беспилотных летательных аппаратов, написанию простых компьютерных программ и т. п. Такие подростки презентуют свои разработки на конкурсах технического творчества. В-четвертых, в старших классах появляется потребность в ознакомлении с разными направлениями технической подготовки, поиске вузов, в которые хочется поступить после окончания школы. Происходит соединение общественной потребности в формировании готовности определенной части школьников к получению технического образования с личной потребностью стать квалифицированным конструктором, программистом, специалистом по нанотехнологиям и т. п.

Если такая система внутренних факторов в процессе взросления личности не возникла, то мотивом получения инженерного образования является, как мы уже отмечали, престижность диплома о высшем образовании. Однако после окончания вуза такие люди нередко трудятся продавцами мебели, обуви, менеджерами по продвижению товаров и услуг, но не технологами и конструкторами. Поэтому даже на тех предприятиях, которые выпускают очень важную продукцию для обороны страны, освоения космоса, не хватает готовых к качественному

¹¹⁹ Воспроизводство инженерных кадров: вызовы нового времени ... С. 155.

выполнению профессиональных обязанностей молодых специалистов. К тому же устаревшая материально-техническая база значительного числа вузов, низкая заработная плата инженеров, невозможность реализовать диплом о высшем техническом образовании на современных предприятиях ввиду низких темпов модернизации производства ведут к тому, что на производство приходят не самые подготовленные к развитию отечественной промышленности выпускники вузов.

Однако современный научно-технический прогресс усиливает общественную потребность в молодых инженерах, способных осваивать «новые технологии (например, нано-био-инфо-когнитивные технологии, НБИК-технологии), решать комплексные научные мегапроблемы, возникающие в современном обществе, включаясь в мультидисциплинарные команды специалистов с широким интеллектуальным диапазоном, обладающих ключевыми компетенциями мирового уровня по широкому спектру направлений, а не «замкнутых» в рамках традиционных инженерных дисциплин»¹²⁰.

Для подготовки таких специалистов требуется уделять особое внимание взаимодействию преподавателей и студентов в совместных фундаментальных и прикладных исследованиях. Высшее образование должно быть нацелено на развитие нового поколения исследователей, которые будут ориентированы на потребности инновационной экономики. Для этого нужно модернизировать и сам образовательный процесс в вузе. Он должен обеспечивать соединение теоретических знаний, получаемых студентами, с возможностью приобретения необходимых навыков во время практики на промышленных предприятиях. Для этого требуется изменить систему взаимодействия вузов с работодателями на протяжении всего периода обучения будущих инженеров. Такая задача обозначена как главная в Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. еще в 2008 г.¹²¹

¹²⁰ Современное инженерное образование / А. И. Боровков [и др.]. СПб. : Изд-во Политехн. унт-та, 2012. С. 8.

¹²¹ Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. М., 2008. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=212832&rnd=299965.2756712785&dst=100008&fld=134> (дата обращения: 19.01.2018).

Она должна решаться вместе с такими целями, как финансирование научных исследований, проводимых в вузах; обеспечение взаимосвязи практических и теоретических знаний, получаемых студентами во время учебы; поддержка талантливой молодежи, проявляющей склонности к инновационной деятельности; создание необходимых условий для социальной мобильности учащихся; увеличение заработной платы работникам образовательных учреждений; обновление образовательных программ, осуществление обучения по уровневым программам подготовки и т. д.¹²²

В настоящее время из всего вышеперечисленного пока осуществлен только переход на двухуровневую подготовку: бакалавров и магистров. Он начался с 2010 г., когда студенты как гуманитарной, так и технической подготовки были переведены на эту систему. Появились уже и первые бакалавры, и магистры по информационным технологиям, строительству, электротехнике и т. п. Насколько отличаются по уровню знаний эти две группы, сказать однозначно трудно. Работодатели еще не выяснили преимущества предоставления вакантных мест магистру, а не бакалавру.

К тому же сами преподаватели вузов оказались в достаточно сложном положении. Им нужно было оперативно создать новые программы подготовки тех, кто получает степень магистра. Для этого требуется, во-первых, определить границы качественной подготовки бакалавров. Что нужно им дать во время учебы, чтобы они смогли трудиться на современном производстве? Достаточно знать только приемы работы на существующей технике или иметь начальные навыки ее проектирования, конструирования?

Также стоит вопрос о том, что дополнительно должен знать магистр по конкретной технической специальности, чтобы отличаться от прежнего специалиста, обучавшегося не 6, а только 5 лет? Этот вопрос не имеет однозначного решения. Поэтому в ряде вузов бакалаврские программы почти не отличаются от прежних, по которым готовили инженеров в течение 5 лет.

¹²² Там же.

Только учебный материал сжат так, чтобы можно было его дать за 4 года. При обучении магистров нередко происходит повторение в расширенном масштабе того, что они изучали за время обучения на бакалавриате.

В связи с этим следует отметить, что до сих пор не все вузовские работники считают обоснованным введение бакалавриата и магистратуры. Так, по мнению, ректора Астраханского горного университета В. Литвиненко, «уровень профессионализма и компетентности специалистов профильных российских компаний в настоящее время на 30 % ниже, чем у их зарубежных коллег. Это значительно снижает конкурентоспособность отечественной промышленности. Во многом это явилось следствием решения о подготовке инженерными вузами не инженеров, а бакалавров»¹²³. Выдвигается предложение повысить срок обучения по техническим и естественно-научным специальностям: для бакалавра — 5 лет, для магистра — 7 лет.

За рубежом уровневая система образования существует достаточно давно. Она обеспечивает совершенствование системы подготовки инженерных кадров по разным направлениям подготовки. «В сфере техники и технологий существуют следующие степени бакалавриата: в области научных исследований (Bachelor of Science), инженерии (Bachelor of Engineering). Данные степени являются за границей наиболее массовыми, что подтверждается наличием их у 70–80 % выпускников вузов. Те, кто обладают данной степенью, определяются как «профессиональные инженеры» (Professional Engineers — PE) и могут заниматься различными видами инженерной деятельности в США, Великобритании, Канаде, Японии, Австралии и других государствах»¹²⁴.

У нас реализуется иной способ увеличения численности специалистов, подготовленных для работы с современной техникой. Принято решение о развитии системы средне-специального технического образования. Оно не только может осуществляться в обычных техникумах (колледжах), но и в вузах на т. н. «прикладном бакалавриате». Выпускник школы учится по особой программе

¹²³ Пирумов А. Р. Качественное инженерное образование ... С. 69.

¹²⁴ Чучалин А. И. Проектирование инженерного образования ... С. 37.

высшего образования. В ней основное внимание уделяется не теоретическим, а практическим знаниям. Прикладной бакалавриат осуществляет подготовку специалистов, которые способны осваивать и внедрять прорывные разработки в различных сферах отечественного производства. Существует мнение, что к 2020 г. потребность в таких выпускниках может достигнуть 30 % от общего количества окончивших вузы¹²⁵. В 2013 г. в УрФУ была разработана и принята образовательная программа по прикладному бакалавриату.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. указывается на важность решения такой задачи, как *объединение усилий* работодателей, преподавателей вузов в формировании высококвалифицированных специалистов. Представители бизнеса должны принимать участие в разработке основной образовательной программы (ООП) по каждому направлению профессиональной подготовки. Их необходимо обязательно привлекать к созданию специальных учебных программ по курсам, которые раскрывают содержание востребованного работодателями образования. Тем самым должна быть обеспечена более тесная связь вузов с промышленными предприятиями. «Студент станет готовиться под «заказ» конкретного завода, фабрики»¹²⁶.

Однако с момента заявления о необходимости решения этой задачи уже прошло несколько лет, но директора предприятий, главные инженеры не проявляют активности в приобретении профессиональных навыков, которые нужны для того, чтобы прочитать лекцию студентам, провести семинар. Им сложно разработать учебную программу по тем стандартам, которые регламентируют структуру и содержание данного документа. Даже преподаватели вузов испытывают значительные трудности при постоянной его переделке в связи с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов.

¹²⁵ Там же. С. 38

¹²⁶ Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. М., 2008. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=212832&rnd=299965.2756712785&dst=100008&fld=134> (дата обращения: 19.01.2018).

Реальное привлечение работодателей к созданию и реализации образовательной программы позволило бы эффективнее формировать у студентов потребность в изучении новых видов техники. Речь идет о робототехнике, средствах связи, получении и передачи различной информации, распознании образов, автоматизированных системах управления и т. д. Будущие инженеры получали бы в этом случае нужные сведения от тех специалистов, которые непосредственно работают с этими техническими устройствами, а не от преподавателей, так как материально-техническая база многих вузов не соответствует современным требованиям. Новое оборудование стало поступать только 5–7 лет назад тем вузам, которые выделены государством как ведущие при реализации задач повышения качества технического образования.

Так, в Волгоградском техническом университете осуществляется приобретение «современного аналитического и измерительного оборудования для научных лабораторий, центров коллективного пользования, закупка высокотехнологичного учебно-лабораторного оборудования для модернизации образовательных программ, разработка программного обеспечения для моделирования изучаемых на занятиях со студентами технологических процессов и т. д.»¹²⁷.

Однако, как отмечают исследователи, технические вузы не всегда успевают за изменениями, которые нужно осуществлять для повышения качества подготовки современных специалистов. Противоречие между материально-технической базой промышленных предприятий и потребностями в новых специалистах побуждает либо переучивать только что подготовленных инженеров, либо открывать новые направления подготовки с сомнительными возможностями распределения выпускников вузов на предприятия из-за их узкоспециализированной подготовки¹²⁸.

¹²⁷ Лысак В. И. Формирование инженерного мышления в процессе подготовки специалистов: традиционный подход и вызовы современности // Инженерное образование, 2014. № 15. С. 221.

¹²⁸ Голиков В. Д., Орешников И. М. Мы инженеры! // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2016. № 2. С. 44.

Сегодня все более востребованы так называемые «soft skills» — гибкие навыки¹²⁹, без которых сегодня невозможно быть успешным специалистом, даже имея представление о тех или иных новых технологиях. Наличие у выпускников с техническим образованием способностей к коммуникации, умений работать в команде и творческого мышления позволит участвовать в разработках конкурентоспособных продуктов и технологий.

Таков мировой тренд развития требований к молодым специалистам. Так, например, «индийским компаниям в сфере информационных технологий требуются специалисты с техническими знаниями и коммуникативными навыками»¹³⁰. Если инженер их имеет, то «у предприятия появляется возможность участвовать в разработках технических устройств и заключать взаимовыгодные сделки с партнерами. В ином случае отсутствие навыков эффективного общения между сотрудниками компании, с партнерами и конкурентами грозит потерей взаимовыгодных сделок, что может привести к убыткам в организации. В отрасли машиностроения также ощущается нехватка специалистов, способных к логическому мышлению и решению профессиональных проблем»¹³¹.

В Германии, Нидерландах, Португалии работодатели указывают на дефицит инженерных кадров, владеющих знаниями в сфере управления и навыками работы в команде. Причиной нехватки работников является «разрыв между системой образования и потребностями производства в специалистах, обладающих многообразием необходимых знаний и навыков»¹³². Поэтому возникает несоответствие профессиональной подготовки инженеров требованиям работодателей.

Для формирования новых инженерных кадров требуется отличающаяся от нынешней системы связь вузов с предприятиями. При социализме государство определяло, где будут проходить практику студенты, а после окончания учебы

¹²⁹ Hasanefendic S., Heitor M., Horta H. Training students for new jobs: The role of technical and vocational higher education and implications for science policy in Portugal // *Technological Forecasting & Social Change*. 2016. vol. 113. P. 328–333.

¹³⁰ Gokuladas V. K. Technical and non-technical education and the employability of engineering graduates: an Indian case study // *International Journal of Training and Development*. 2010. vol. 14. iss. 2. P. 131.

¹³¹ Ibid. P. 133-134.

¹³² Hasanefendic S., Heitor M., Horta H. Training students for new jobs: The role of technical and vocational higher education and implications for science policy in Portugal ... P. 328.

работать. Нынешние собственники не всегда готовы предоставить возможность получения студентами навыков работы во время производственной практики. Сложно заключить договоры на целевую подготовку молодых специалистов для конкретных заводов, так как не все работодатели имеют четкие планы развития предприятий на 10–15 лет вперед.

Для обеспечения связи предприятий с вузами требуется «развитие механизмов, которые позволят вузам заключать с предприятиями прямые договоры на обучение специалистов требуемых профилей или специальностей, открывать специальные кафедры (или их филиалы) на производственных предприятиях, реализовать научные исследования для нужд конкретного и перспективного производства. Также необходимо создание информационных систем, позволяющих учитывать спектр вакансий, анализировать их и прогнозировать ситуацию на рынке труда»¹³³.

Налаживанию тесных связей вузов с предприятиями может способствовать принятие на уровне регионов специальных программ по развития технического образования. Одним из первых таких проектов является принятая в 2014 г. в Свердловской области программа «Уральская инженерная школа», которая будет реализовываться в течение 20 лет. В ней отмечается, что работодатели испытывают потребность в работниках таких специальностей, как «инженер металлообработки, инженер промышленной электроники, инженер-конструктор, инженер-технолог, инженер-сварщик, наладчик станков с числовым программным управлением, химик-технолог, инженер-лаборант. Доля специалистов высшего уровня квалификации составляет лишь 5 % от заявленной работодателями потребности. Промышленные предприятия области укомплектованы инженерами, конструкторами и технологами лишь на 70 % процентов. При этом средний возраст высококвалифицированного инженерно-технического персонала составляет 53 года и выше»¹³⁴. Такая ситуация не позволяет региону, который считался раньше

¹³³ Лысак В. И. Формирование инженерного мышления ... С. 222.

¹³⁴ Указ губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 г. № 453-УГ. О комплексной программе «Уральская инженерная школа» // Обл. газ. – 2014. – 26 октября.

«опорным краем державы», быть в наше время локомотивом развития российской промышленности. Программа ставит амбициозную цель: «обеспечить импортозамещение и вернуть отечественным предприятиям технологическое лидерство»¹³⁵.

Следовательно, содержанием на *мезоуровне* общественной потребности в подготовке высококвалифицированных специалистов в технической сфере является формирование у них способности эффективно работать с механизмами, применяемыми на разных по уровню технической оснащенности предприятиях, проектировать, конструировать, воплощать в соответствующих устройствах технологии, превосходящие существующие в других странах. Россия, по мнению разработчиков данного проекта, может стать одним из лидеров современного научно-технического прогресса.

Для реализации этой цели предлагается формировать у учащейся молодежи осознанное стремление к получению образования по инженерным специальностям на основе развития партнерства бизнеса и образовательных организаций путем создания инновационно-образовательных кластеров, ресурсных центров на предприятиях, учебно-производственных комплексов, научно-образовательных центров, центров развития компетенций, базовых кафедр высших учебных заведений, заводов-вузов. «Такие структуры призваны решать задачу совместной реализации программ среднего профессионального образования, прикладного бакалавриата, проектной и технологической магистратуры, широкого спектра программ переподготовки и повышения квалификации технологической направленности»¹³⁶.

Сотрудничество вузов с промышленными предприятиями в подготовке инженерных кадров, способных к инновационной деятельности, даст желаемый результат, когда выпускники вузов получат возможность реализовать свою потребность в работе на *современной технике*. Они не хотят после окончания учебы трудиться на том оборудовании, которое было произведено 15–20 лет назад.

¹³⁵ Там же.

¹³⁶ Там же.

Оно может эксплуатироваться, хотя не только морально, но и физически давно устарело. Поэтому даже у имеющих склонность к работе на машинах и механизмах студентов существенно снижается интерес к работе по специальности, когда они узнают, чем им предлагают заниматься на старых заводах.

Реформирование образовательной системы пойдет ускоренными темпами, когда начнется активная работа по обновлению отечественных промышленных предприятий. Об этом говорится в «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.»¹³⁷ Однако механизмы решения этой задачи не прописаны, не раскрыты технологии формирования у частных собственников потребности в постоянном обновлении той техники, которая применяется у них на предприятиях. В этом заключается одна из причин расхождения между заявленными в Концепции задачами развития промышленности и их реализацией за прошедшие 10 лет после ее принятия.

Исследователи предлагают разные варианты ускорения решения этого вопроса. Так, А. В. Меренков в статье, написанной еще в 2010 г., отмечает, что «нынешнее положение в России характеризуется удивительным противоречием. С одной стороны, отечественные вузы продолжают наращивать количество выпускаемыми ими специалистов практически по всем техническим специальностям. Среди них, безусловно, достаточно велика доля людей, способных создавать уникальные научно-технические разработки. С другой стороны, очень многие промышленные предприятия не заинтересованы в том, чтобы осуществлять постоянный поиск и внедрение новейших технологий»¹³⁸.

Для того чтобы изменить нынешнюю ситуацию, государство должно стать основным субъектом, побуждающим собственников крупных, средних, мелких промышленных предприятий к постоянной инновационной деятельности не путем абстрактных пожеланий, а умелым регулированием *налогообложения*. По мнению

¹³⁷ Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. М., 2008. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=212832&rnd=299965.2756712785&dst=100008&fld=134> (дата обращения: 19.01.2018).

¹³⁸ Меренков А. В. К вопросу о формировании инновационного климата в России // Известия Уральского государственного университета. Сер. 3. Общественные науки, 2010. Т. 73. № 1. С. 111.

социолога, следует снижать налог на прибыль тем, кто, во-первых, самостоятельно разрабатывает и внедряет новую технику. Создание отечественных проектов, технологий, машин и механизмов, не уступающих мировым образцам, должно давать значительную выгоду собственникам предприятий.

Во-вторых, те, кто внедряют у себя на производстве то, что придумано специалистами других организаций, также получают возможность льготного налогообложения, хотя и в меньшем размере. В-третьих, те собственники, которые вообще в течение 2–3 лет не обновляют машинный парк, не внедряют новые технологии, должны платить более высокие налоги¹³⁹.

Еще одним вариантом ускорения перевода отечественной промышленности на производство техники, не уступающей мировым образцам, является создание высокотехнологичных компаний, занимающихся внедрением достижений проектировщиков, конструкторов. Это приведет к тому, что существенно возрастет потребность в тех ученых, конструкторах, технологах, которые способны к инновационной деятельности. Их будут активно искать руководители предприятий среднего и крупного бизнеса. Таких людей начнут отбирать уже на вузовской скамье. У преподавателей возникнет заинтересованность в поиске среди студентов людей, склонных к творческой деятельности, подготовке их для конкретных заводов. Однако пока такое предложение остается нереализованным.

В настоящее время только крупные промышленные предприятия, целенаправленно решая задачу повышения своей конкурентоспособности, занимаются разработкой и внедрением новейших научно-технических проектов, самостоятельно готовят для этого технические кадры. Так, Уральская горно-металлургическая компания в 2013 г. открыла собственный технический университет. «В нем обучаются около 12 тыс. студентов из городов присутствия компании, а также инженеры и руководители всех уровней. В образовательных программах учитываются требования действующих производств и перспектив развития предприятий. Создан на основе сотрудничества с УрФУ научно-

¹³⁹ Там же. С. 112–117.

исследовательский центр, оснащенный современным оборудованием. Он выполняет заказы промышленных предприятий и организует обучение студентов. Они получают опыт проектирования, конструирования востребованных на отечественных предприятиях машин и механизмов»¹⁴⁰.

Давно существующие государственные вузы, готовящие инженерные кадры, способные создавать для отечественных предприятий лучшую технику, модернизируют образовательный процесс, разрабатывая новые учебные курсы, осваивая перспективные направления подготовки, обновляя парк учебного оборудования, увеличивая количество различных видов практик¹⁴¹.

Технические вузы в крупных городах, объединяя свои материальные и кадровые ресурсы, создают особые «центры компетенций». Их задача заключается в том, чтобы дать всем субъектам образовательного процесса (преподавателям, руководству, студентам, работодателям) возможность получить необходимую информацию и создать эффективно действующие коммуникации¹⁴².

Подводя итог анализу факторов, влияющих на формирование и реализацию потребностей в получении технического образования учащейся молодежью, мы приходим к следующему выводу. При подготовке в России квалифицированных кадров, способных сделать страну конкурентной на мировом рынке промышленной продукции, существует ряд противоречий. С одной стороны, государством разрабатываются меры, направленные на выработку у учащейся молодежи потребности в техническом образовании путем повышения его престижности, создания стимулов для того, чтобы выпускники школ стремились стать радиотехниками, строителями, металлургами и т. п. С другой стороны, процесс ее формирования характеризуется отсутствием эффективной системы целенаправленного выявления в организациях общего и дополнительного

¹⁴⁰ Технический университет УГМК. URL: <http://www.ugmk.com/stuff/podgotovka-kadrov/tehuniversitet/> (дата обращения: 19.01.2018).

¹⁴¹ Лысак В. И. Формирование инженерного мышления ... С. 222.

¹⁴² Кутузов В. М., Лысенко Н. В. Формирование профессиональных компетенций в интегрированных программах инженерного образования ... С. 94–95.

образования склонностей школьников к работе с имеющейся техникой, конструированию новой, не уступающей мировым образцам.

В связи с тем, что создать такую систему не удавалось и при социализме, и в условиях рыночной экономики, возникает вопрос о том, а можно ли вообще при отсутствии школьного курса, дающего базовые знания об основных направлениях развития научно-технического прогресса, ограниченного числа объединений дополнительного образования, занимающихся выявлением склонностей к работе с техникой, сформировать у старшеклассников *конкретную потребность* в соответствующем образовании? Скорее всего, она может быть на уровне *общей* потребности, выражающейся в том, что молодые люди осознают, что им легче получить в вузе профессиональные знания, связанные с техникой. Однако, с какой именно техникой, им обоснованно определить сложно. Нужно попробовать поработать с разными механизмами, существенно отличающимися по своим характеристикам. Такие профессиональные пробы во время учебы в школе пока возможно осуществить немногим. Следовательно, всегда будет определенная часть абитуриентов, которые будут под влиянием родителей, друзей, преподавателей вузов выбирать направление своего обучения, а не на представлениях о своих индивидуальных способностях.

Во время учебы в вузе общая потребность в техническом образовании переходит в конкретную потребность, определяемую содержанием будущей профессии. Однако отсутствие постоянной связи вузов с промышленными предприятиями на протяжении всего периода подготовки молодых специалистов ведет к трудностям в организации практик, позволяющих им получить востребованные работодателями компетенции. Негативно сказывается отсутствие заказа бизнес-сообщества на подготовку тех специалистов, которые нужны конкретным производствам. Выпускники вузов вынуждены с большой затратой сил и времени искать работу, которая в какой-то степени связана с полученным образованием. Однако следует учитывать, что промышленные предприятия сильно различаются по уровню технической оснащенности, требованиям к тем знаниям, умениям, которыми должен обладать желаемый ими работник. Можно

ли организовать вузам совместно с этими очень разными предприятиями подготовку будущего инженера, который был бы готов удовлетворить как потребности высокотехнологичных производств, так и тех, у кого применяются устаревшие механизмы, технологии? Нужно выработать у студента потребность стать неким «универсальным специалистом» или работником, готовым к выполнению конкретного набора профессиональных обязанностей?

Ответы на эти вопросы требуют проведения социологических исследований, направленных на выявление особенностей формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании и основных противоречий, сопровождающих этот процесс.

Выводы по главе. Теоретический анализ сущности потребности в техническом образовании, основных внешних и внутренних факторов, влияющих на ее формирование и реализацию у учащейся молодежи, показывает следующее. Потребность в техническом образовании представляет собой внутреннее побуждение социального субъекта к активной деятельности по получению компетенций, необходимых для создания, производства, использования различных технических устройств, совершенствующих физический и умственный труд человека.

В процессе ее становления и реализации взаимодействуют три основных социальных субъекта. На *макроуровне* ведущим является человек как родовое существо, стремящееся к постоянному созданию все более совершенных орудий труда, расширяющих масштабы его преобразовательной деятельности. Это требует формирования системы специального технического образования, готовящего специалистов для отраслей промышленного производства. Само наличие разных технических устройств рождает у определенной части индивидов личную потребность в приобретении знаний, навыков для работы с ними. Она реализуется через те возможности, которые предоставляет государство, бизнес-сообщество. В нашей стране на *мезоуровне* ведущая роль принадлежит государству, активно участвующему в обеспечении условий функционирования и развития технических вузов, увеличивая количество бюджетных мест для подготовки инженерных

кадров. На *микроуровне* субъектом является личность, стремящаяся реализовать склонности в работе с существующей техникой и проектированию, конструированию новой.

Выявлен механизм становления личной потребности в получении технического образования. Он включает: осознание склонностей к работе с техникой, интериоризацию индивидом общественной потребности в специалистах, способных ее использовать и создавать, интерес к способам ее реализации в процессе профессиональной подготовки, ориентацию на ценность выбранного направления образования, установку на его получение.

При этом в системе общего и дополнительного образования формируется общая потребность в получении технического образования. Ее конкретизация осуществляется во время получения выбранной специальности. При трудоустройстве молодых специалистов происходит дальнейшее развитие содержания их потребностей в процессе реализации требований работодателей.

Глава 2. Особенности и противоречия формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании в современных условиях

2.1 Особенности формирования потребностей учащихся школ в техническом образовании

Для того чтобы выявить и проанализировать особенности становления потребностей выпускников школ в техническом образовании, рассмотрим внешние и внутренние факторы, которые могут оказать влияние на данный процесс.

Существует, как нами было отмечено в теоретической главе работы, совокупность факторов, которые могут действовать на этот процесс. Ими являются: природные склонности и интерес к технике, семья, профориентационная работа вузов, работодатели, а также референтная группа, состоящая из друзей. Исходя из этого, рассмотрим сначала влияние такого фактора как *интерес и склонность к работе с техникой*. Наличие склонности к работе с техникой является выражением внутренней необходимости в самореализации, под влиянием которой у молодых людей возникают потребности в получении технических знаний.

В ходе рассмотрения процесса формирования личной потребности в техническом образовании и инженерно-технических специальностях нами было определено, что с момента своего рождения ребенок начинает взаимодействовать с окружающим миром, и интерес к технике можно заметить в первые годы жизни. Развивающие игрушки, гаджеты и другие технические устройства, желание их разбирать, изучать может свидетельствовать о предрасположенности ребенка к изучению техники. По воспоминаниям одного из информантов: *«Я просто изначально любил ЛЕГО собирать. Так мы с товарищем моим ... до вечера сидели и что-то там собирали. Много всяких машинок, всякие устройства. Мы даже как-то подумали механическую руку сделать. Получилось. Нам было 8–9 лет»* (муж., 23 года, УрФУ, инженер-технолог, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

В процессе обучения в школе проявление желания участвовать в различных конкурсах, олимпиадах, связанных с техникой, указывает на стремление работать с разными машинами и механизмами. Стоит отметить, что само участие в этих мероприятиях может даваться ребенку с определенными трудностями, но это не будет свидетельствовать об отсутствии соответствующих склонностей. Основным индикатором их наличия является стремление получать из различных источников знания о современных достижениях в сфере конструирования новых машин, желание получить какой-либо навык работы на них. *«В 5–6 классах появилась такая возможность принимать участие дополнительно в секциях. В 5 классе мы уже устройство на радиоуправлении собирали, различные механизмы»* (муж., 23 года, УрФУ, IT-инновации в бизнесе, «Рилейшн рейт»).

Так об этом говорят работодатели: *«Сейчас молодежь — это поколение «игрек» ... дети погружены сами в современные технологии, и они понимают, что человек начинает развиваться со школы, и сейчас встречаем много молодых специалистов, которые интересовались технологиями еще в школе»* (руководитель отдела по подбору персонала ОАО «Егоршинский радиозавод»).

«Молодежь в технике хорошо ориентируется. Соответственно и быстро адаптируется. Быстро обучаются, развиваются, справляются» (руководитель отдела по персоналу и социальной политике ОАО «Уралгипромет»).

Опрос показал, что уже в дошкольном возрасте отметили свой интерес к техническим устройствам 7 % опрошенных. Им нравилось играть с машинками, собирать из деталей конструкторов здания, транспортные средства, самолеты и т. п. Появление интереса к технике в 7–10 лет отметили 12 % респондентов. Их стало интересовать устройство часов, бытовой техники, компьютера, автомобиля. Влияние оказывали родители, занимающиеся в быту техникой. *«Отец у меня с раннего возраста с автомобильной, мотоциклетной техникой занимался, ремонтировал, чинил, ну и собственно эксплуатировал. По маминной линии дядя тоже с автомобильной тематикой очень плотно взаимодействует. Ну, я на это смотрел, чему-то учился, как-то все ближе и ближе подходил к этому ... Увлекался компьютерными играми»* (муж., 25 лет, Южно-Уральский

государственный университет, авиа- и ракетостроение, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Происходит взаимодействие двух факторов, *действующих на макроуровне и микроуровне*. Использование во всем мире новейших средств передачи информации, ее сохранения, механизмов, применяемых для облегчения быта, вызывает естественное желание узнать их устройство. Этому помогает создание в последнее время сети внешкольных образовательных центров, в которых подростки могут проверить свои способности к созданию робототехники. При их конструировании и сборке нужно иметь начальные знания по механике, электротехнике, разработке и применению компьютерных программ. Учащиеся под руководством преподавателей колледжей, вузов приобретают те начальные навыки проектирования, конструирования современных механизмов, которые усиливают потребность после школы получить инженерную специальность. *«Самый пик занятий в разных кружках был с класса 6 по 8. Везде все посещал ... Был кружок радиоэлектроники ... Там конструировали, разбирались в чертежах, смотрели, пытались что-то придумывать. Писал рефераты на различные темы конструкторские»* (муж., 25 лет, Белгородский технологический университет, информационные технологии в авиастроении, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Появление в 6–8 классах таких дисциплин, как физика, химия, изучение которых позволяет раскрыть роль этих наук в создании человеком технических устройств, существенно влияет на формирование общей потребности в получении инженерной специальности. 46 % опрошенных отметили, что им сравнительно легко давалась физика, 40 % — математика, 36 % — химия, а обществознание отметили 10 %, историю — 7 %. *«Мне давались легко математика, физика»* (муж., 23 года, УрФУ, радиотехника, ООО «Тритон ЭлектроникС»).

Выявлялась природная склонность к работе в будущем с разными механизмами, а не с людьми. *«К техническим у меня предрасположенность была все же больше ... Ты, допустим, работаешь — получаешь конкретный результат, а гуманитарное оно важно, но я особо не видел, чем я стану заниматься»* (муж.,

25 лет, Белгородский технологический университет, информационные технологии в авиастроении, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»). Поэтому уже 26 % отметили, что у них в 13–15 лет возникло желание в будущем стать специалистом, владеющим знаниями об устройстве различных механизмов, управлении ими, конструировании новых приборов, машин.

Как показали данные исследования первокурсников 2015 г., окончательно утвердилась общая потребность в получении технической специальности перед подачей документов в вуз у 58 % опрошенных. При этом 42 %, заявили, что их выбор определялся желанием получить профессию, которая их интересует, хотя четкое представление о ее содержании отсутствует. 16 % отметили стремление приобрести востребованную на рынке труда специальность, а 12 % — необходимость иметь диплом о высшем образовании.

48 % отметили, что были вынуждены заниматься с репетиторами, чтобы гарантированно поступить на бюджет. 33 % опрошенных при анализе своих склонностей пришли к выводу, что они смогут успешно освоить те требования, которые предъявляются к специалистам по современной технике.

Выявились гендерные различия в возникновении потребности в получении технического образования. Во-первых, среди опрошенных абитуриентов две трети составляют представители мужского пола. Во-вторых, склонность уже в раннем детстве к играм с машинками, к работе с компьютером проявили в большей степени мальчики. В связи с этим в литературе, посвященной развитию технического образования, обсуждается проблема равного представительства мужчин и женщин в вузах, дающих инженерное образование. Утверждается, что основным фактором, ведущим к тому, что юноши после окончания школы стремятся получить инженерное образование, является более высокая заработная плата в сфере промышленного производства¹⁴³. На наш взгляд, несколько странное объяснение, исходя из которого, получается, что девушки не желают в будущем иметь высокие заработки.

¹⁴³ STEM: новые перспективы профессиональной занятости женщин ... С. 70–72.

Наше исследование показало, что уже в дошкольном и школьном возрасте проявляется разный уровень развития *общей потребности* в изучении техники, возможной работе на ней в будущем. Это вызвано несколькими причинами. Прежде всего, следует отметить, что девочек с раннего детства приучают к играм с куклами, ориентируя на то, что им природой предписано реализовать себя как мать. Для этого необходимо приобретать элементарные навыки взаимодействия не с техническим устройством, а с моделью человека. Еще одним фактором является то, что до последнего времени работа с техникой на производстве часто требовала больших физических усилий, к которым лучше приспособлено мужское тело. Одним из респондентов отмечается: «... *это не мое немножко ... Это, немножко не женская специальность (имеется в виду инженер-технолог), если в полном объеме все брать*» (жен., 24 года, УрФУ, автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Поэтому, по нашему мнению, этими причинами объясняется то, что, по данным статистики на 2006 г., юноши выбирали такие отрасли будущей работы, как энергетика (84 % от числа студентов по этой специальности), металлургия, машиностроение (78 %), авиационная и ракетно-техническая техника (82 %), электронная техника (78 %), транспорт (84 %). Кроме того, появились новые группы специальностей, где стали преобладать юноши, среди них информационная безопасность, где обучалось 82 % юношей и 18 % девушек, информатика и вычислительная техника — 74 и 26 % соответственно¹⁴⁴. В 2014 г. соотношение изменилось¹⁴⁵.

Таким образом, проявление интереса к технике в детстве, успешное изучение предметов естественно-научного цикла в школе, приобретение некоторого опыта конструирования простейших механизмов дома, в кружках стали теми внутренними факторами, которые показывают наличие природных склонностей к освоению технических устройств. Выявилась внутренняя необходимость

¹⁴⁴ Женщины и мужчины России. Стат. сб. М. : Росстат, 2007. С. 86–87.

¹⁴⁵ Женщины и мужчины России. Стат. сб. М. : Росстат, 2014. С. 70–71.

получения соответствующего образования, под влиянием которой возникла *общая потребность* учиться на инженера. Значимость личной предрасположенности к получению технического образования по сравнению с влиянием разных субъектов представлено следующими данными, полученными в исследовании 2015 г. (Рисунок 1).

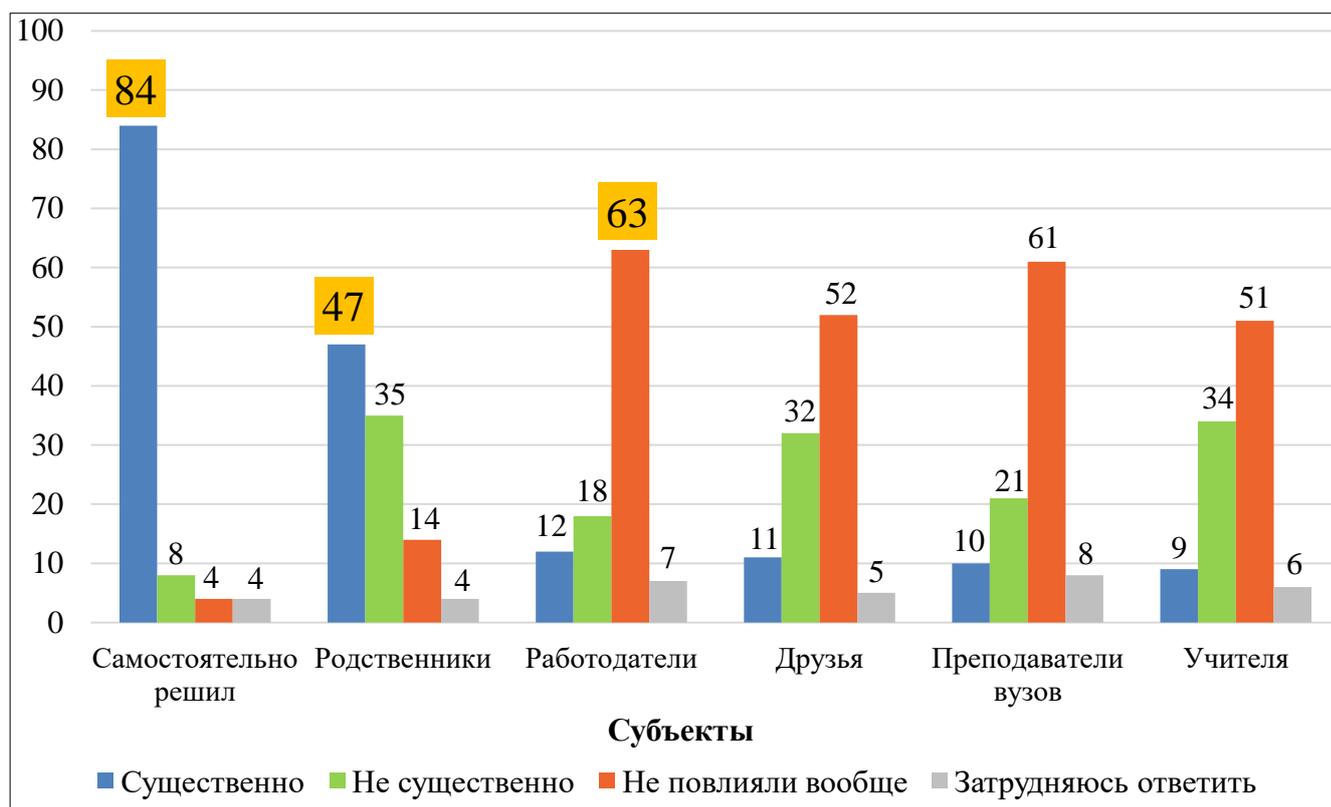


Рисунок 1. Влияние разных субъектов на выбор выпускниками школ технической специальности (в % к числу ответивших)

Указание на личную склонность в работе с техникой выражается в том, что опрошенные абитуриенты отмечают роль собственного решения о поступлении на определенную техническую специальность. При этом сам выбор мог быть вызван не только осознанием природной предрасположенности к работе с машинами, механизмами, но и желанием проявить свою самостоятельность, независимость от позиций родителей, педагогов, друзей.

Как нами отмечалось в первой главе, многие выпускники школ не имеют четких представлений о том, в какой степени у них действительно существует предрасположенность к работе с техникой. Причиной является отсутствие

конкретных знаний о том, какие требования она предъявляет к человеку. В этом одна из причин существования общей, а не конкретной потребности в приобретении определенной специальности, соответствующей индивидуальным возможностям личности. Не все занимались конструированием роботов, сборкой моделей самолетов, кораблей и т. п. *«Я вышла из школы, у меня был просто абсолютный ноль. Я не понимала, куда мне идти. У меня было хорошо по физике и химии, ну я их и сдавала. По крайней мере, физика обеспечивала поступление»* (жен., 23 года, УрФУ, ценообразование в строительстве и промышленности, «Уральский центр систем безопасности»).

Наши исследования 2014 г. показали, что после 1-го года обучения в вузе только 54 % указывают на наличие *способности* к изучению предметов, связанных с приобретаемой специальностью. Их отсутствие становится фактором, препятствующим превращению *общей* потребности в техническом образовании в *конкретную*, определяемую возможностями освоения той специальности, которую приобретает молодой человек в вузе.

На желание получить техническую подготовку влияет ближайшее окружение, представленное родителями, родственниками. Как показывают приведенные данные (Рисунок 1), позиция семьи оказывает значительное воздействие на возникновение и утверждение потребности в техническом образовании у старшеклассников. Существенное влияние семьи отметили 47 % респондентов. Это подтверждает положение о роли ближайшего окружения на профессиональное самоопределение выпускников школ, которое было нами отмечено в теоретической главе работы. *«Родители говорили, что инженеры ценятся сейчас, лучше идти на инженера. И поэтому я так решила...»* (жен., 24 года, Уфимский государственный авиационный технический университет, машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Влияние семьи определяется доверием к рекомендациям авторитетных для молодого человека людей. Многие выпускники школ склонны выбирать профессии своих родителей, родственников, продолжая профессиональную династию.

Это решение может восприниматься личностью как возможность устроиться в будущем на работу «без труда», по знакомству. Также существует надежда на то, что родственники помогут продвигаться по карьерной лестнице. Во всех этих случаях потребность носит общий, а не конкретный характер, вызывая желание активно осваивать приобретаемую специальность.

Следует учитывать и такой фактор, как информация родителей о той работе, которой они занимаются, если трудятся в отделе, цехе промышленного предприятия. Приходя на работу к родственникам, дети с интересом и желанием наблюдают за их профессиональной деятельностью, изучая рабочее место, ту технику, которая применяется на конкретном производстве. Следование профессиональным традициям семьи становится одним из значимых факторов формирования личной потребности выпускника школы в получении технического образования. *«У меня мать строитель ... Я прислушалась к родителям, когда мне объяснили, что у тебя хорошо с математикой, у тебя неплохо получится считать и с графическими редакторами ты хорошо работаешь ... Собственно, из-за этого я пошла учиться на строителя и не пожалела»* (жен., 25 лет, УрФУ, промышленное и гражданское строительство, «Уральский центр систем безопасности»).

Семья влияет на профессиональный выбор детей также тем, что проявляет готовность оплатить подготовительные курсы, работающие при многих вузах, труд репетиторов, готовящих к сдаче ЕГЭ по физике, химии, математике.

Обратимся к оценке респондентами роли учителей в формировании общей потребностей у учащихся в получении технического образования. Данные показывают, что только 9% из них оказали заметное воздействие, а 34% — некоторое. *«В основном всегда все учителя говорили, что инженер — это престижно. В Уфе есть авиационный технический университет. Я училась там. Он там самый престижный и нефтяной. Я из этого исходила, где престижней — там и лучше»* (жен., 24 года, Уфимский государственный авиационный технический университет, машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Существуют различные мнения о том, какова роль учителей в профессиональном ориентировании школьников¹⁴⁶. Одни считают, что еще в школе ученик с их помощью должен сознательно выбрать профессию¹⁴⁷. Другие придерживаются иного мнения, поскольку учителя не владеют теми знаниями, которые имеются у специалистов, занимающихся профессиональным консультированием¹⁴⁸. В то же время, как показывает практика, наличие в школе специальной системы профориентации позволяет старшеклассникам уточнить наличие склонностей к работе с техникой.

Система профориентации должна строиться с использованием многообразных способов ознакомления учащихся с разными видами профессий, включая технические. Она также требует координации действий тех субъектов, которые участвуют в формировании потребности в получении и технического образования, а не только модного в наше время гуманитарного.

При этом профессиональная ориентация является частью более широкого процесса, каковым является «профессиональное самоопределение» школьника. Оно требует высокой его активности в определении того, что позволит максимально реализовать как индивидуальные склонности, так и общественную потребность в специалистах с инженерной подготовкой.

Понятие самоопределения не имеет однозначной трактовки. Л. И. Божович выделяет «двуплановость» личностного самоопределения, которое заключается в том, что оно осуществляется одновременно, с одной стороны, как «выяснение предрасположенности к возможной в будущем профессии и планирование жизни, а с другой — как поиск смысла своего существования»¹⁴⁹. Ведущим признаком становится определение общих и конкретных целей профессиональной деятельности, которую выбирает старшеклассник.

¹⁴⁶ Есарева З. Ф. Параметры педагогического мастерства и профориентации молодежи // Профессиональная ориентация и консультация молодежи. Новокузнецк, 1970. С. 107.

¹⁴⁷ Путинцев А. В. Система ознакомления школьников с рабочими профессиями // Профессиональная ориентация и консультация молодежи. Новокузнецк, 1970. С. 115.

¹⁴⁸ Аверичев Ю. П. Некоторые теоретические и практические проблемы профориентации школьников // Профессиональная ориентация и консультация молодежи. Новокузнецк, 1970. С. 121.

¹⁴⁹ Божович Л. И. Проблемы формирования личности: Избранные психологические труды. М. : Международная педагогическая академия, 1995. С. 205.

А. В. Меренков дает следующее определение данного понятия. «Самоопределение представляет собой сложный многоэлементный процесс соединения общественных и личных потребностей, обеспечивающий успешное развитие и саморазвитие ребенка. Оно включает в себя, во-первых, познание требований современной культуры к поведению индивида в типичных жизненных ситуациях. Во-вторых, их принятие в качестве ориентиров при выборе способов поведения. В-третьих, выявление индивидуальных задатков и способностей, на основе которых ребенок успешно приобретает различные знания, навыки, творчески познает окружающий мир. В-четвертых, овладение принятыми в обществе способами реализации личностного потенциала в преобразовательной деятельности»¹⁵⁰.

В этом определении отмечается особая система социального взаимодействия, возникающая при самоопределении учащихся. Человек стремится реализовать свои задатки, а общество указывает приемлемые варианты осуществления этой задачи. При этом личность не является полностью свободной при самоопределении. Ее выбор всегда зависит от потребностей социума в подготовке группы специалистов, владеющих знаниями, умениями, обеспечивающими его функционирование и развитие набором предприятий, организаций, на которых используется их труд, возможностями семьи. Поэтому под самоопределением при выборе будущей профессии понимается этап социализации, внутри которого человек «приобретает готовность к самостоятельной, созидательной деятельности на основе осознания и соотнесения своих потребностей, возможностей, способностей с потребностями рынка труда»¹⁵¹.

Представления о ценности для общества конкретных видов труда, включая те, которые связаны с техникой, учащиеся при социализме получали благодаря наличию развернутой системы профориентационной работы с ними. В 80-е гг. XX в. в разных регионах страны было организовано более 60 Центров

¹⁵⁰ Меренков А. В. Самоопределение в сфере образования и профессиональной деятельности: примерная программа для VIII–IX классов. М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2006. С. 3.

¹⁵¹ Чистякова С. Н. Педагогическое сопровождение самоопределения школьников. М. : Академия, 2005. С. 23.

профессиональной ориентации молодежи. На базе Госкомтруда началась активная подготовка профконсультантов, а в школах ввели курс «Основы производства. Выбор профессии». В 1986 г. была создана государственная служба профориентации молодежи с перспективой дальнейшего совершенствования. Эта служба работала в каждом районе крупных городов, а ее представители были в тех территориях, где функционировали крупные предприятия, постоянно нуждающиеся в притоке новых специалистов разного уровня. В качестве консультантов в созданных центрах профориентации выступали психологи, представители предприятий, учреждений разного уровня образования, педагоги¹⁵².

Большинство заводов, фабрик вели шефскую работу с местными школами. Организовывались специальные встречи с учащимися, на которых давалась информация о различных профессиях, требованиях, которые они предъявляют к человеку, условиях труда, возможных заработках. Проводились экскурсии на сами предприятия, позволяющие подросткам наглядно ознакомиться со спецификой работы разных специалистов. Формирование представлений о ценности конкретных технических специальностей осуществлялось не самими вузами, так как почти на все специальности был конкурс, а предприятиями, которые нуждались в специалистах с вузовским дипломом.

За время рыночных преобразований предпринимались попытки возрождения профориентационной работы на новых принципах. Так, например, в УГГУ с 2003 г. организовали специальную работу по формированию ориентаций учащихся школ на получение специальностей, востребованных в горной промышленности. Были открыты информационные центры в 7 крупных городах области: Североуральске, Качканаре, Нижних Сергах, Полевском, Асбесте, Ирбите, Екатеринбурге. Со школами, в которых созданы профильные классы, работала 31 кафедра вуза. Количество обучающихся в лицейских горных классах выросло с 600 человек

¹⁵² Там же. С. 43.

в 2003 г. до 1400 — в 2006 г. Количество участвующих в профильных олимпиадах школьников увеличилось с 150 в 2003 г. до 960 в 2006 г.¹⁵³

Однако, как показывает практика, во многих образовательных учреждениях не проводятся в систематической форме профориентационные мероприятия или они осуществляются не должным образом ввиду отсутствия соответствующих специалистов. Многое зависит от классного руководителя, который организует эту работу. *«Да, у нас были экскурсии на предприятия. Когда химия, физика была, мы ходили, у нас там был завод, Нефтекамский автобусный завод, ну автомобильный и туда частенько заходили»* (муж., 25 лет, Уфимский государственный авиационный технический университет, машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Негативно влияет на профориентационную работу сосредоточенность учителей на том, чтобы старшеклассники смогли успешно сдать ЕГЭ, набрав необходимое количество баллов для поступления на бюджет в вуз. Педагогам в этих условиях некогда заниматься определением склонностей учащихся к той или иной профессии.

Еще в 2011 г. Д. А. Медведев на встрече с сотрудниками служб занятости заявил: *«по поводу профориентации все действительно довольно плохо обстоит ... Нашим вузам пора прекращать делать бесконечно юристов и экономистов. У нас их много, слишком много ... Платные места организуются ... и на них идет точно такой же конкурс, потому что профессия престижная. А что делать дальше — очень многим людям наплевать и родителям все равно: хорошее образование получил, а дальше — посмотрим ... Нам катастрофически не хватает инженеров, специалистов в области точных наук ... Престиж этих профессий за определенные годы очень сильно поблек. Поэтому от того, как будет устроена профориентация, очень многое зависит»*¹⁵⁴.

¹⁵³ Косарев Н. П. Опыт и перспективы реализации концепции модернизации российского образования на региональном уровне. Екатеринбург : УГГУ, 2006. С. 17–23.

¹⁵⁴ Президент продолжил серию встреч по вопросам развития рынка труда // KREMLIN.RU : Администрация Президента России. М., 2011. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/10339> (дата обращения: 19.01.2018).

Следует отметить, за прошедшее время ситуация существенным образом не изменилась. На наш взгляд, без определенного возрождения прежней системы профориентации или создания новой, проблемы формирования у учащейся молодежи потребности в приобретении технической специальности, соответствующей их возможностям, не решить.

При изучении мнений работодателей по этому вопросу было получено одно оригинальное предложение. *«Я считаю, что со школьниками должны работать бывшие инженеры, которые уже вышли на пенсию. Они могут работать с учащимися 10, 11 классов. Они лучше всех объяснят, в чем ценность занятий с техникой»* (генеральный директор ООО «Институт Радиоэлектронных Систем»).

Помимо учителей, одноклассников, психологов, специалистов по профориентации, на становление потребностей в техническом образовании оказывают вузы. Когда личность находится на этапе профессионального выбора, она нуждается в любой информации, помогающей ей сориентироваться в мире разных направлений подготовки. Встречи с профессорско-преподавательским составом вузов, студентами, знакомство с лабораториями университетов может оказать существенное влияние на становление общей потребности в получении технической подготовки. Ее превращение в конкретную может происходить под влиянием случайных факторов. *«Я не могу сказать, что это был мой осознанный выбор. В 18 лет я еще до конца не имел представления о мире, о каких-то возможностях. Можно сказать, был маленький. И поэтому я выбрал просто по репутации, по имени вуза ... Интересно говорили на экскурсии о своем факультете преподаватели радиофака. Я решил поступить туда»* (муж., 23 года, УрФУ, радиотехника, ООО «Тритон ЭлектроникС»).

Однако следует отметить, что такой вариант выбора профессии не всегда гарантирует, что человек после ознакомления с ее содержанием захочет продолжать учебу: *«Я выбрала Физтех, потому что я пришла, и они сказали: «Идите к нам!». Хорошая агитация у них настроена ... Но, когда этой физики стало в 5 раз больше, и там сплошная физика. В общем, как-то это стало неинтересным, не потому что не получаться стало, а просто я понимала, что*

я не вижу — куда я дальше пойду (жен., 23 года, УрФУ, ценообразование в строительстве и промышленности, «Уральский центр систем безопасности»).

Необходимо учитывать, что научно-технический прогресс в мире идет быстрыми темпами. Старые технологии сменяются новыми, появляются профессии, не существовавшие ранее. Поэтому выпускнику школы крайне сложно выбрать то конкретное дело, которое в полной мере соответствует его природным склонностям. Как отмечают студенты старших курсов: *«Когда студент приходит из школы, практически он об этом мире мало знает. Ему сложно ориентироваться в профессиональной сфере ...»* (муж., 22 года, 2 курс магистратуры, Строительный институт, УрФУ).

Стоит отметить, что в результате отсутствия помощи от учителей в самоопределении, получении знаний о содержании той или иной профессии, выпускники школ все чаще обращаются к Интернету, как к основному источнику информации о вузах, имеющихся в них направлениях подготовки, содержании программы обучения и т. д. Высокая вовлеченность старшеклассников в пользование Интернетом во многом заменяет реальное общение с людьми, которые могли бы проконсультировать абитуриента, помогли ему принять решение в соответствии с интересом и желанием работать по конкретной специальности на основе природных склонностей, а не только возможности легко поступить на бюджет.

Выбор на основе данного фактора ведет к тому, что многие студенты не могут успешно справиться с образовательной программой. *«Студент должен из школы прийти уже с какими-то базовыми знаниями. Некоторые приходят из школы и не знают интегралы, производные»* (жен., 21 год, 1 курс магистратуры, Механико-машиностроительный институт, УрФУ).

«У нас большой процент отчисляется, плохо приходят подготовленными из школы» (муж., 23 года, 2 курс магистратуры, Институт материаловедения и металлургии, УрФУ).

Следовательно, если выпускник школы с детства интересовался достижениями научно-технического прогресса, инновациями в технике, проявлял

активность при освоении естественно-научных дисциплин, участвовал в различных мероприятиях (конкурсах, олимпиадах и т. д.), в том числе профориентационных, то возможность превращения общей потребности в техническом образовании в конкретную возрастает. Повышается степень обоснованности выбора направления профессиональной подготовки. Однако, если из данной цепочки выпадает какой-либо один из элементов, например, комплекс мероприятий по профориентации, то он может принять ошибочное решение.

Доля тех, кто выбрал техническую специальность фактически перед подачей документов, составляет в среднем по данным исследований 2014 г. 23 %. Данная ситуация указывает на то, что выпускники школ не были ориентированы на получение конкретной специальности в процессе обучения в школе. У них даже возникли большие трудности в превращении общей потребности в работе с техникой в конкретную. Этот вывод подтверждается тем, что рассматривали альтернативные направления подготовки 46 % респондентов. Видимо, этим молодым людям было безразлично, станут ли они учиться на металлурга или механика, электротехника. Это указывает на низкую обоснованность выбора будущей профессии. В определенной степени это вызвано тем, что содержанием образовательной программы интересовались 67 % выпускников школ. Остальные надеялись на то, что смогут адаптироваться к любой системе профессиональных требований.

Выделим влияние еще одного субъекта формирования потребностей учащейся молодежи в техническом образовании. Исследования показали, что только 10 % отметили существенное воздействие на их выбор преподавателей вуза. 21 % отметили, что оно было незначительным. 61 % респондентов указали на его отсутствие.

Деятельность вузов в формировании конкретных потребностей студентов в техническом образовании должна возрастать. Во-первых, высшее учебное заведение можно рассматривать как посредника между государством, работодателями и старшеклассниками при принятии ими в качестве личной

общественную потребность в техническом образовании. Вуз показывает абитуриентам, какие конкретные знания, умения он может сформировать у выпускников школ, чтобы они стали востребованными на рынке труда молодыми специалистами.

Во-вторых, высшие образовательные учреждения заинтересованы в привлечении абитуриентов с целью обеспечения работы для преподавателей, сохранения самих технических вузов и отдельных факультетов, реализации потребности работодателей в молодых специалистах с технической подготовкой. Об этом свидетельствует особая активность вузов в осуществлении комплекса мероприятий для будущих первокурсников. Во многих высших учебных заведениях регулярно проводятся «Дни открытых дверей», конференции с учителями и школьниками, в том числе онлайн-встречи ведущих преподавателей с абитуриентами, экскурсии по факультетам, научно-исследовательским лабораториям. В последнее время стали привлекать студентов для работы с потенциальными абитуриентами в школах. Они демонстрируют результаты своей научно-исследовательской и практико-производственной деятельности в вузах. Помимо этого, ряд высших учебных заведений используют т. н. «тест-драйвы» для выпускников школ, что позволяет учащимся погрузиться в студенческую жизнь, побыть на время в роли студента (Тест-драйв в УрФУ¹⁵⁵, Мурманском государственном техническом университете¹⁵⁶ и т. д.).

Появляется возможность не просто понять и прочувствовать себя в роли студента, но и получить больше информации о будущем месте обучения, определиться с направлением подготовки и специальностью. Кроме того, существование на базе вузов лицеев с техническим профилем обучения («Школьный технопарк» на кафедре «Электроснабжение и электротехнология» в Саратовском государственном техническом университете¹⁵⁷, «Высшая

¹⁵⁵ Тест-драйв в Уральском федеральном. URL: <https://testdrive.urfu.ru> (дата обращения: 19.01.2018).

¹⁵⁶ Тест-драйв в МГТУ. URL: <http://abit.mstu.edu.ru/test-drive/> (дата обращения: 19.01.2018).

¹⁵⁷ Школьный технопарк. URL: <http://www.sstu.ru/obrazovanie/instituty/inets/struktura/kafedry/elet/nauchnaya-rabota/shkolnyu-tekhnopark/> (дата обращения: 19.01.2018).

инженерная школа» в УрФУ¹⁵⁸ и т. д.), проведение олимпиад для школьников (робототехника, экономика, математика и другие науки), конкурсов исследовательских работ, проектов, соревнований («Перворобот — 2015» в Марий Эл¹⁵⁹ и т. д.) — все это может не только усилить потребность в техническом образовании, но и профориентировать выпускника школы на поступление в конкретный вуз на определенную специальность.

«О техническом образовании много говорят у нас в стране. Когда я поступал, техническое образование больше ценилось. Поэтому я подумал, почему бы и нет, вот и поступил» (муж., 25 лет, Уфимский государственный авиационный технический университет, машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

На процесс превращения *общей* потребности в техническом образовании в *конкретную* по содержанию также могут влиять специальные стипендиальные программы, гранты в высших учебных заведениях. Существование различных программ стимулирования успешных первокурсников, обучающихся по инженерным и естественно-научным направлениям подготовки, для многих выпускников школ является стимулом к поступлению именно на эти специальности в вуз.

Стоит отметить, что получение стипендий и участие в программах стимулирования учебной деятельности требует от первокурсника, в первую очередь, желания заниматься помимо учебы и научно-исследовательской деятельностью, участвовать в разработках новых технических устройств, в различных конкурсах и проектах и т. д. При этом важна базовая качественная подготовка, полученная в школе и выраженная в высоких баллах по единому государственному экзамену.

¹⁵⁸ Высшая инженерная школа. URL: <http://hse.edu.urfu.ru/ingener2/> (дата обращения: 19.01.2018).

¹⁵⁹ Положение о проведении республиканских робототехнических соревнований «Перворобот-2015». URL: https://tehnika12.ru/docfile/pologenie/Pologenie_Pervorobot_22_03_15.pdf. (дата обращения: 24.01.2018).

Однако в процессе рассмотрения особенностей формирования общественной и личной потребности в техническом образовании нами было обнаружено в исследовании 2015 г., что пока влияние вуза на этот процесс весьма ограничено (Таблица 1).

Таблица 1

Факторы, влияющие на выбор технического направления подготовки
(в % к числу ответивших)

Показатели	Доля
Экскурсии на промпредприятия	40
Желание стать конструктором	37
Желание стать технологом	37
Книги об известных инженерах	26
Успехи в изучении естественных наук	20
Желание научиться ремонтировать технику	13
Реклама специальностей	11
Занятия в профильном классе	8
Посещение «Дней открытых дверей» в вузе	8
Затрудняюсь ответить	7

Ведущими факторами выступают личное ознакомление с работой промышленных предприятий, возникшее желание стать одними из разработчиков новой техники, стремление научиться ремонтировать уже существующую. Также влияет информация об известных инженерах, в частности тех, кто создавал космические аппараты, самолеты, стрелковое оружие и т. п. Реклама направлений подготовки, мероприятия в виде «Дней открытых дверей», на которых дается краткая информация о содержании учебы и возможностях трудоустройства после окончания вуза, не являются основными при утверждении установки на получение инженерного образования.

К тому же немногие высшие образовательные учреждения проводят весь комплекс мероприятий по формированию потребности студентов в техническом образовании. Отсутствие необходимого лабораторного оборудования, компьютеров и другой современной техники ведет к тому, что некоторые вузы просто не могут осуществлять всю необходимую работу по привлечению выпускников школ. Негативно сказывается уровень профессионализма профессорско-преподавательского состава, который с каждым годом становится все ниже, так как на смену уходящим на пенсию педагогам не приходит молодежь, имеющая достаточную подготовку, чтобы сохранить и усилить интерес к учебе студентов в течение всего периода их обучения. Молодых не устраивает низкая заработная плата преподавателя, необходимость сочетать возрастающую по объему научную работу с преподаванием, отсутствие социального пакета.

«...Я преподаю в университете, у меня зарплата ... Я раз в полгода снимаю, потому что она там смешная ... Если специалист хороший (имеются в виду преподаватели-практики), он очень сильно занят на своей основной работе. Ему сложно уделить даже день в неделю на преподавание, и так получается, что это люди (имеются в виду преподаватели) более старшего возраста, которые на основной работе уже на пенсию вышли, либо люди, которые не очень пригодились в бизнесе» (генеральный директор «Belkasoft»).

Получается, что, с одной стороны, высшие учебные заведения проводят комплекс мероприятий по формированию у старшеклассников конкретных потребностей в определенном по содержанию техническом образовании, с другой стороны, по указанным причинам, данные мероприятия не дают желаемый эффект. *«Я не могу сказать, что экскурсии по факультету оказали на меня влияние при выборе специальности. Надо было куда-то поступать, а конкурс был ниже, чем на другие специальности»* (муж., 24 года, УрФУ, средства связи с подвижными объектами, ООО «Тритон ЭлектроникС»).

Данные исследований показывают весьма низкое влияние друзей на выбор технической специальности. Только 11 % указали, что оно существенно. Роль представителей предприятий отметили 12 %.

Это вызвано тем, что работодатели не проявляют нужной активности, которая бы побуждала выпускников школ выбирать техническую специальность после окончания школы. Многие руководители считают, что государство без их финансовой поддержки способно готовить много молодых специалистов, среди которых всегда можно выбрать тех, кто в большей степени соответствует требованиям производства. Поэтому они не занимаются выявлением склонных к работе с техникой школьников, показывая им перспективы работы на современных машинах и механизмах, раскрывая информацию об условиях труда, заработках и т. п. Однако, как показали исследования 2015 г., молодые люди при выборе профессии учитывают такие факторы, как ее престижность, размеры возможных доходов, условия работы, перспективы профессионального и карьерного роста (Таблица 2).

Таблица 2

Индикаторы профессии, влияющие на ее выбор выпускниками школ
(в % к числу ответивших)

Показатели	Доля
Престижность	47
Уровень зарплаты	40
Привлекательность профессии	34
Перспективы карьерного роста	28
Условия труда	20
Возможность легкого трудоустройства	17
Возможность получения бесплатного образования	14

Исследования показали, что самыми престижными являются направления, готовящие будущих программистов, системных администраторов, специалистов по информационной безопасности, строителей. На основании мониторинга

известности и репутационных характеристик УрФУ и конкурентов в 2014 г.¹⁶⁰ было выявлено, что в топ-10 наиболее популярных у школьников направлений подготовки вошли профессии, которые относятся к техническим направлениям: «ИТ-технологии, автоматика, информационные системы; строительство, ПГС; энергетика». Родители поступающих на эти специальности готовы обучать своих детей на коммерческой основе.

Молодые люди, поступившие на эти направления подготовки, считают, что у них в будущем не будет проблем с трудоустройством, а материальное положение достаточно высоким. *«Программисты везде востребованы, они нужны на любом предприятии. Можно найти высокооплачиваемую работу»* (муж., 17 лет, направление «программная инженерия», Институт радиоэлектроники и информационных технологий — РТФ, УрФУ).

Однако, как показал опрос студентов УрФУ, УГГУ, УрГУПС, УГЛТУ, проведенный в конце 2016 г., при выборе специальности только 12 % интересуются, насколько востребована их профессия на рынке труда. Выпускникам школ учителя, родители не всегда объясняют важность информации о возможностях трудоустройства после окончания вуза. Главное — поступить в высшее учебное заведение, а затем где-нибудь, кем-нибудь удастся устроиться на работу, не связанную со специальностью. Ценность наличия документа о высшем образовании выше ценности работы по специальности после его получения. Это создает проблему эффективного использования бюджетных средств на подготовку молодых специалистов для разных отраслей народного хозяйства. Необходимо в системе профориентационной работы со старшеклассниками усиливать значимость работы по приобретаемой в вузе специальности. При социализме, когда существовала система государственного распределения, школьники могли не интересоваться тем, где они станут трудиться после окончания учебы. В наше время эта информация должна учитываться

¹⁶⁰ Мониторинг известности, репутационных характеристик УрФУ и конкурентов, 2014 г. URL: <http://www.hse.ru/data/2015/02/03/1105964456/Мониторинг%20известности%20УрФУ%20и%20конкурентов%202014%20г..pdf> (дата обращения: 19.01.2018).

при формировании конкретной потребности в определенном техническом образовании.

Исследование показало, что в большей мере учитывают фактор востребованности специалиста на рынке труда поступающие в УрГУПС — 18 %, поскольку они знают, что в выпускниках этого вуза заинтересованы предприятия железнодорожного транспорта страны. Среди тех, кто отдал документы в УГЛТУ, лишь 11 % пытались узнать, где трудятся специалисты, занятые в лесотехнической промышленности. Среди поступающих в УрФУ 9 % выясняли перспективы трудоустройства, видимо, считая, что, окончив федеральный университет, они легко найдут работу по специальности. Аналогичная ситуация у абитуриентов УГГУ, среди которых 7 % задумывались о будущем месте работы.

Часть абитуриентов, поступающих в эти вузы, прямо заявляют о том, что стремятся получить какое-нибудь высшее образование, независимо от возможного в будущем трудоустройства. Таковых в целом 11% по всему массиву опрошенных, желающих получить инженерное образование. При этом следует учитывать, что не все респонденты готовы признаться в такой цели своей учебы.

На основании рассмотрения таких внешних факторов, как влияние бизнес-сообщества, школы, системы профориентации, действующих на мезоуровне, можно сделать вывод, что становление у выпускников школ не общей, а конкретной потребности в определенном по содержанию техническом образовании является в настоящее время сложным и противоречивым процессом.

Для того, чтобы общественная потребность могла быть воспринята и стала конкретной для личности, необходимо постоянное взаимодействие государства, школы, семьи, бизнес-сообщества, преподавателей вузов. Объединенными усилиями эти субъекты должны помочь учащимся школ до того, как они ее окончат, выявить природную предрасположенность к получению определенной технической специальности. Тогда произойдет превращение общей потребности в работе с техникой в конкретную, позволяющую активно ее развивать в процессе учебы на соответствующем факультете вуза.

Исследования показали, что, с одной стороны, государством предпринимаются меры, направленные на повышение престижности технического образования, создается система стимулирования тех, кто учится на проектировщика, технолога, конструктора. С другой стороны, одними материальными стимулами эту задачу не решить. Нужна постоянная работа по выявлению в школе, учреждениях дополнительного образования тех, кто имеет склонность к изучению техники. Только из таких учащихся могут быть подготовлены в вузах люди, способные стать изобретателями, рационализаторами, создателями инновационных устройств, превосходящих мировые образцы.

Пока же нынешняя система приема в вуз всех, кто желает учиться на инженера, при отсутствии явных склонностей к соответствующей трудовой деятельности ведет к тому, что большинство выпускников школ, выбравших инженерно-технические направления подготовки, имеют низкую сумму баллов по ЕГЭ в сравнении с другими институтами УрФУ. Самый высокий средний балл по ЕГЭ у поступивших в 2017 г. на «фундаментальную информатику и информационные технологии» — 254 балла, «математика и компьютерные науки», «медицинскую биофизику» — 242 балла, «программная инженерия» — 227, «история искусств» — 223, «менеджмент» — 197.

Самые низкие баллы у абитуриентов, поступивших на «технологические машины и оборудование» — 176, «химические технологии» — 173, «металлургия» — 166, «радиоэлектронные системы и комплексы» — 155¹⁶¹. Получается, что потребность в инженерном образовании будет реализовываться у наименее подготовленных выпускников школ. Можно предположить, что данные отрасли отечественной промышленности, вероятнее всего, не получат самых подготовленных к инновационной деятельности молодых специалистов через 4 года. Это подтверждается мнением одного из работодателей:

«Хотя честно нужно отметить, что выпускники слабые, это, в общем-то, и нами определяется. Многие из нас (имеются в виду работодатели) преподают

¹⁶¹ Итоги приема в УрФУ в 2017 году. URL: https://urfu.ru/fileadmin/user_upload/urfu.ru/documents/education/2017/2017_rezultataty-priema.pdf (дата обращения: 12.12 2017).

в вузах» (зав. лабораторией металлургии стали и ферросплавов Институт металлургии УрО РАН).

Такая ситуация, на наш взгляд, определяется нынешними особенностями организации процесса формирования у учащихся школ потребностей в получении технического образования. Она у подавляющего большинства, как показал проведенный нами анализ, носит абстрактный характер. Существует общая потребность, выраженная в интересе к ознакомлению с техникой в целом, возможной будущей работе с ней, вызванная факторами, действующими на макроуровне. Сам опыт взаимодействия с разными устройствами в быту, досуговой сфере вызывает у части школьников любопытство, побуждающее глубже разобраться в принципах их работы. В школе отсутствуют специальные дисциплины, позволяющие получить базовую информацию о различных типах машин и механизмах, тенденциях развития научно-технического прогресса в современном мире. Это осложняет процесс становления конкретной потребности в получении того технического образования, которое позволит максимально раскрыть способности личности.

В этом заключается одна из важных особенностей процесса формирования потребности в получении специального технического образования. Вся нынешняя система общего и дополнительного образования, профориентационной работы дает возможность выработать у подавляющего большинства школьников только общую потребность в техническом образовании. Набор школьных дисциплин позволяет учащимся ознакомиться в определенной степени с содержанием социально-гуманитарных, естественных наук. В чем специфика труда радиотехника, машиностроителя, металлурга, нанотехнолога и других работников, связанных с современной техникой, узнать на уроках невозможно. Поэтому, на наш взгляд, требуются существенные изменения во всей системе формирования не только общей, но и конкретной потребности в приобретении определенной профессии, связанной с техникой. Прежде всего, должен появиться в школе предмет «технология», направленный на изучение на доступном для учащихся уровне истории развития техники, принципов работы основных машин

и механизмов и тенденций развития научно-технического прогресса в современном мире.

Тогда возникнут условия для того, чтобы независимо от места жительства, наличия кружков технического творчества в городе, поселке, все учащиеся общеобразовательных школ могли, во-первых, сформировать под воздействием как факторов, действующих как на макроуровне, так и мезоуровне, общую потребность в получении после окончания школы специального технического образования. Во-вторых, в процессе более глубокого самостоятельного изучения отдельных технологий и технических устройств, практики их конструирования в центрах научно-технического творчества, превратить ее в конкретную потребность. Она выражается в возникновении у старшеклассника установки на приобретение той специальности, которая в большей степени соответствует индивидуальным склонностям.

Пока у значительной части выпускников школ, как показали проведенные исследования, выстраивается следующая иерархия факторов, определяющих формирование потребности в техническом образовании. Ведущая роль принадлежит способностям, обеспечивающим успешное освоение физики, математики, химии. Это позволяет дать заявку на сдачу во время ЕГЭ этих предметов. Далее влияет высокая престижность в общественном сознании россиян таких профессий, как программист, робототехник, строитель, специалист по нанотехнологиям и т. п. В связи с низкой ценностью традиционного технического образования, которое направлено на подготовку специалистов по металлургии, добыче руды, машиностроению, его выбирают те, кто имеет невысокие баллы по ЕГЭ. На третьем месте в иерархии факторов становления общей потребности в работе с техникой стоит влияние родителей, имеющих техническое образование, считающих его перспективным для трудоустройства после окончания вуза. Следующим по значимости фактором является ознакомление с современным производством во время экскурсий на промышленные предприятия, получением информации о востребованных профессиях от работодателей. Воздействие преподавателей вузов, ведущих

периодическую агитационную работу во время встреч со старшеклассниками, оказывается пока весьма низким. Учителя школ почти не оказывают влияния на перевод общей потребности учащихся в техническом образовании в конкретную потребность, так как не информированы об особенностях развития техники в современном мире и специфики ее изучения на разных направлениях подготовки.

После поступления в вуз начинается реализация потребностей в техническом образовании в процессе изучения общих и специальных дисциплин, а затем трудоустройства в соответствии с полученной профессией.

2.2 Противоречия реализации потребностей студентов в техническом образовании во время учебы и при трудоустройстве после окончания вуза

Высшие учебные заведения являются ведущими организациями, занимающимися реализацией потребности государства в специалистах с качественным техническим образованием. Решается главная задача, заключающаяся в том, чтобы подготовить молодого специалиста, способного активно участвовать в инновационном развитии отечественной промышленности, повышении ее конкурентоспособности. Этот процесс сопровождается возникновением и преодолением ряда противоречий, препятствующих превращению отечественного образования в одно из лучших в мире.

Реализация личной потребности в техническом образовании начинается с 1 курса. Потребности, как было нами отмечено в теоретической главе работы, отражаются в конкретных целях учебной деятельности студентов. Материалы эмпирических исследований, проведенных в УрФУ в 2015 г., позволяют показать, как меняются цели их учебы при переходе от младших курсов к старшим (Рисунок 2).

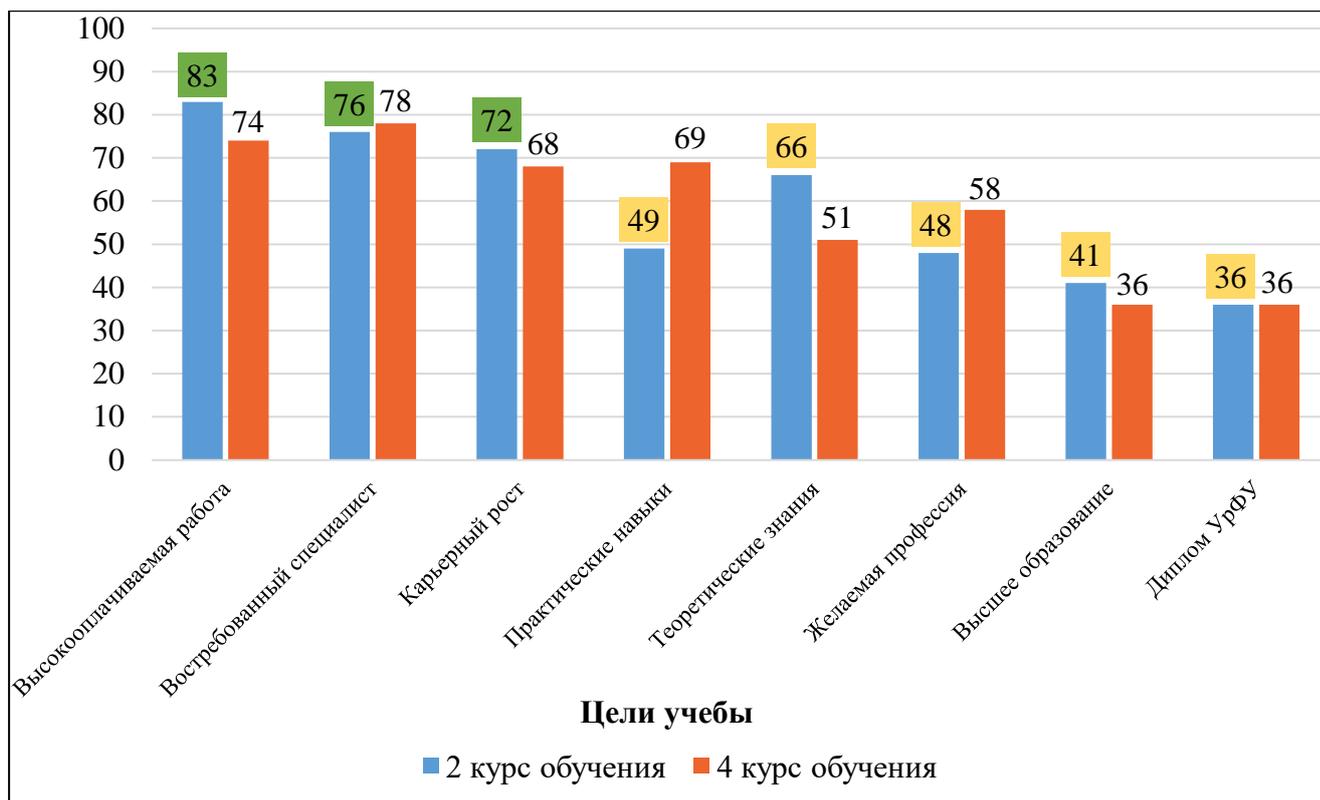


Рисунок 2. Основные цели учебы в зависимости от курса обучения (в % к числу ответивших)

Ведущим фактором является конкретная потребность в получении высокооплачиваемой работы. Однако ее никто не гарантирует выпускникам технических факультетов. У технологов она примерно такая, как у учителей, продавцов магазинов. К тому же, чтобы много зарабатывать, нужно проявить способности выполнять те обязанности, которые накладываются на работника на промышленном предприятии и т. п.

Когда мы рассматривали формирование общих потребностей учащихся школ в техническом образовании, нами было определено, что выбор специальности осуществлялся, по их мнению, самостоятельно на основании склонностей к работе с техникой, наличию интереса к конструированию новых изделий. Было бы логично, что основной целью учебы респондентов выступает стремление приобрести практические навыки и теоретические знания, и только при наличии таковых претендовать на высокую зарплату. Чтобы ее получать, нужно убедить работодателя в том, что выпускник вуза способен реализовать его требования к качественной профессиональной деятельности.

По мнению работодателей *«Молодым хочется все и сразу, поэтому не всегда мы можем удовлетворить их материальные и карьерные потребности. Вот здесь существуют определенные проблемы»* (рук. отдела по персоналу и социальной политики ОАО «Уралгипромез»).

Возникает противоречие между потребностью в получении высокооплачиваемой работы и наличием знаний, навыков, реализация которых позволяет претендовать на высокие заработки. Значительной части студентов важен результат учебной деятельности, выражающей в размере будущих доходов, а не подготовка себя в качестве специалиста, способного их заработать.

Следует заметить, что только к 4 курсу обучения студенты несколько меняют цели, которые были актуальны на 2 курсе. Потребность получить высокооплачиваемую работу с одновременным карьерным ростом к окончанию бакалавриата *снижается*. При этом возрастает ценность приобретения практических навыков: с 49 % среди студентов 2 курса обучения до 69 % среди четверокурсников. Это вызвано тем, что само прохождение производственной практики на 3 и 4 курсах существенно влияет на представление студентов о содержании будущей работы, требованиях, которые предъявляет современное предприятие к молодым специалистам.

Студенты к окончанию обучения на бакалавриате приходят к выводу, что у них не в полной мере выработаны востребованные работодателями *практические навыки* по специальности — 61 %; *знания* передовых технологий, техники, применяемой за рубежом — 49 %; *умения* общаться с представителями иностранных фирм, организаций — 48 %.

Опрос показал, что одна из причин такой ситуации является низкая организация практик, идущих со 2 по 4 курс. *«На 4-ом я проходила практику на Уфимском машиностроительном заводе, или приборостроительном — уже не помню. Все надо было найти, достать, стрясти с начальства самим. Мы приходили и спрашивали: нам нужно это, дайте нам. Они говорили, ну там через какое-то время все будет, если они нам не давали, то мы опять приходили. А на 5 курсе та же проблема: ты сам должен искать практику ... Собственно,*

как ищется практика? Через знакомых. Как проходит практика через знакомых? Печать поставят на справку, и гуляй» (жен., 24 года, Уфимский государственный авиационный технический университет, машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Аналогичная ситуация и в других городах и вузах. *«В моем понимании производственная практика должна быть такой: к нам должны были прийти с предприятия и как-то забрать на эту практику. У нас такого не было. У нас сами выбирали, куда идти...Как я ее проходила? Мне сделали бумажку, написали, я опять же у себя в городе прошла. Но никто это проверять не стал. Отчет я взяла с прошлого года, какие-то данные поменяла. Практика была чистой формальностью»* (жен., 25 лет, УрФУ, промышленное и гражданское строительство, «Уральский центр систем безопасности»).

Такая организация практики вызвана тем, что, во-первых, разрушены существовавшие при социализме связи с предприятиями, во-вторых, у работодателей отсутствует заинтересованность в проведении на должном уровне практик со студентами. Какие-либо обязанности на них государство не накладывает. Все осуществляется на договорных началах. Вузам найти для большого количества студентов места ежегодного прохождения практик сложно. В этом одна из причин того, что студенты приходят на производство, не имея нужных для работодателя навыков. Нынешняя система организации производственных практик не обеспечивает превращение общей потребности студента в формировании себя в качестве специалиста в конкретную, определяемую наличием тех навыков, с помощью которых он сможет выполнять профессиональные обязанности. *«Когда я устроился на работу, были проблемы. Очень мало практики в вузе. Мы фактически пришли нолики, «зеленые» совсем. И пришлось фактически с чистого листа все познавать»* (муж, 25 лет, Уфимский государственный авиационный технический университет, машины и технологии обработки материалов, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Работодатели отмечают: *«Молодые никакими навыками не обладают. Всему надо учить ... По факту у студентов недостаточно мотивации, чтобы адекватно воспринять практику, не знают, где они будут работать, и они сквозь пальцы на некоторые вещи смотрят, пассивно. Только придя на предприятие и поняв, что действительно надо это было, тогда хватаются за голову, но иногда это поздно происходит»* (рук. отдела информационной безопасности «Уральский центр систем безопасности»).

Возникает противоречие между требованиями работодателей, студентов к уровню навыков, с которыми они приходят на работу после окончания вуза, и организацией системы их получения в течение всех лет учебы.

По мнению части респондентов, одной из причин ограниченности их подготовки к реализации требований производства является то, что часть преподавателей не обладают нужными знаниями о современной технике. *«Есть пара: «технологии и инновации» ... Я думал, что будет молодой преподаватель, а преподаватель пришел со старыми взглядами и данными устаревшими, которые использовались лет 10 лет назад. Что-то из этого уже упразднили ... То есть преподаватель должен разбираться в новых технологиях, интересоваться новым ... Многие преподаватели рассказывают о мартиеновских печах, но их нигде уже не используют, но нам объясняют принципы их работы»* (муж., 20 лет, 4 курс, Институт материаловедения и металлургии, УрФУ).

«Надо преподавать современные технологии, а не те, которые использовались давно, а сейчас не используются вовсе. Зачем они нужны — вопрос, оставшийся без ответа ... Чтобы знать, видимо» (жен., 21 год, 1 курс магистратуры, Механико-машиностроительный институт, УрФУ).

Также отмечается проблема заинтересованности преподавателей в том, чтобы у студентов постоянно возрастал интерес к самостоятельному приобретению новых знаний и навыков. Обязательное приобретение такой способности представлено в общекультурных компетенциях, которые необходимо формировать у всех студентов. Отсутствие навыков саморазвития, обеспечивающих успешное освоение новых требований производства, негативно сказывается на уровне

готовности молодых специалистов включиться после трудоустройства на работу в профессиональную деятельность. *«В универе все делается на симуляторах, на компьютере, на моделях и так далее, а тебе реальные вещи не дают потрогать и самому их изучить ... В универе я часто ловил себя на мысли, что мы учим, чтобы сдать, а не чтобы понимать. Мало кто что-то оставил после универа у себя в багаже. То есть, либо люди сами сидели и с чем-то работали, с чем-то разбирались, либо они просто сдали и забыли ... У некоторых преподавателей, во-первых, интереса нет никакого, чтобы человека обучить. Сухая подача материала совершенно ... Опять же, сделали презентацию, ты сидишь, пишешь, человек тут же рассказывает. Ты не понимаешь, слушать тебе его или записывать, или что-то еще делать. В итоге получается, что ты с лекции вышел и что у тебя в голове осталось? Одни формулы».* (муж., 23 года, УрФУ, радиотехника, ООО «Тритон ЭлектроникС»).

Исследования, проведенные уральскими социологами, показали, что для решения проблемы повышения качества преподавания в вузе, по мнению 92 % экспертов, необходим подбор высококвалифицированных преподавателей и специалистов, имеющих опыт профессиональной деятельности, в том числе зарубежных¹⁶². Требуется разработка особой системы их привлечения и закрепления в вузах. Пока она отсутствует, так как не созданы необходимые материальные и финансовые условия для их эффективной работы со студентами. Удастся в работе с ними только несколько конкретизировать ту потребность в техническом образовании, с которой студенты приходят учиться на первый курс. Для того чтобы они могли уточнить содержание будущей профессиональной деятельности, необходимо, на наш взгляд, включать их со 2 курса в исследовательскую деятельность, осуществляемую совместно с преподавателями и представителями тех предприятий, которые заинтересованы в создании новых технических устройств.

¹⁶² Банникова Л. Н., Согрина В. Н. Система повышения профессионального мастерства инженерных кадров в оценках экспертов // Социально-профессиональная мобильность в XXI веке : сб. мат. 2-й Всероссийской конференции, 28–29 мая 2015 г., г. Екатеринбург / Рос. гос. проф.-пед. ун-т, УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. Екатеринбург, 2015. С. 23.

Однако, как отметили респонденты, многие преподаватели не занимаются во время обучения выявлением тех, кто имеет склонности к творческой работе. *«Существует проблема с информированностью о стипендиях и их количества, получения грантов для студентов. Если руководитель опытный, он сможет выбить грант для студента, а если не заинтересованный, то студенту никто не поможет получить грант — это серьезная проблема»* (муж., 22 года, 2 курс магистратуры, Физико-технологический институт, УрФУ).

Студентами отмечается противоречие между требованиями современного образования к знаниям студентов о самых передовых достижениях в области техники, технологий и готовностью преподавателей давать такую информацию, учить мыслить новаторски, проявлять инициативу в учебе. В результате уровень подготовки выпускников не соответствует тому, с чем им приходится сталкиваться на производстве. *«Когда мы пришли в университет на 1 курсе, нам сказали: забудьте все, что вы изучали в школе. Это все была фигня ... В университете было сложнее, чем в школе. Когда ты приходишь на работу, ты понимаешь, что в универе была такая фигня, которая в жизни тебе в принципе не нужна ... По-настоящему учат только профессора, которые 30–50 лет обучают, т. к. у них где-то есть основная работа, а они еще преподают».* (жен., 25 лет, УрФУ, промышленное и гражданское строительство, «Уральский центр систем безопасности»).

Исследования Л. Н. Банниковой показали, что одной из причин низкой готовности студентов к инновационной деятельности, которую от них ждут работодатели, является то, что «молодые преподаватели оценивают важность выработки у студентов опыта участия в научно-исследовательских проектах только на 3,8 балла»¹⁶³. В такой ситуации студенты начинают меньше доверять преподавателям, надеясь на получение нужной информации о будущей работе, требованиях, которые она предъявляет к молодым специалистам, из Интернета.

¹⁶³ Банникова Л. Н., Шолина И. И. Проблемы формирования инженерной элиты индустриального региона // Социум и власть ... С. 88.

Помимо того, что студенты используют его для подготовки домашних заданий, на контрольных работах, у молодых людей возрастает потребность в поиске информации о том, где можно будет *применить в будущем* получаемые в вузе знания. Это отметили 64 % респондентов. Обнаружилось, что даже информацию о том, какие знания можно приобрести на курсах по выбору, студенты вынуждены получать, как отметили 31 % опрошенных, через Интернет, а не при личных встречах с преподавателями. Задать вопросы, направленные на уточнения содержания предмета, его важности для профессиональной подготовки обучающегося, невозможно. Приходится руководствоваться интуицией или выбирать курс, который имеет привлекательное название, хотя его ценность для становления профессионала остается загадкой. *«С одной стороны, хорошо, что появились предметы по выбору студентов, с другой стороны, как они направлены на повышение уровня готовности к будущей работе, определить трудно. Об этом нам ничего не говорят. В одной группе могут учиться студенты, обучающиеся на самых разных специальностях»* (муж., 22 года, 2 курс магистратуры, Строительный институт, УрФУ).

Следует особо остановиться на цели учебы, связанной с обеспечением карьерного роста в будущем. К нему стремятся 70 % опрошенных в течение всего периода обучения на бакалавриате. Продвижение по карьерной лестнице является формой социальной мобильности, которая обеспечивает высшее образование. П. Сорокин, рассматривая особенности социальной мобильности, выделяет профессиональную стратификацию, выражающуюся в разделении людей по родам деятельности, занятиям, профессиям. При этом некоторые из них считаются более престижными, а другие не входят в их число. Это определяется как содержанием профессиональной деятельности, уровнем получаемых доходов, так и возможностями карьерного роста.

П. Сорокин считал, что поскольку профессиональная деятельность любого руководителя включает в себя осуществление функций организации и контроля, то эти люди должны обладать более высоким интеллектом. Он развивается, в частности, в процессе учебы в вузе. Получение высшего образования дает

возможность занять более высокое положение в социальной иерархии¹⁶⁴. Например, выпускник вуза может стать мастером, а затем начальником участка, цеха. Происходит продвижение по карьерной лестнице, меняющее статус работника, повышающее престиж имеющегося у него образования.

Потребность в карьере возникает под влиянием следующих факторов. Во-первых, сам карьерный рост связан со знаниями и навыками, необходимыми для управления малыми и большими группами людей. В прошлом и в настоящее время находятся люди, которые, не имея каких-либо специальных знаний по менеджменту, умело выполняют функции руководителя малой или даже большой группы работников. Это указывает на существование у некоторых индивидов природной предрасположенности к управленческой деятельности. Действует внутренняя необходимость в руководстве людьми, вызывающая появление потребности в достижении более высокого положения в организации.

Во-вторых, само наличие высшего образования выступает тем социальным фактором, который способствует появлению потребности в карьерном росте. Организация промышленного производства с момента его появления характеризуется наличием иерархии в системе управления работниками. Существует относительно большая группа рабочих, непосредственно управляющих станками, машинами, транспортными средствами, занимающихся строительством зданий, дорог и т. п. Ими руководят люди, окончившие вуз.

Потребность каждого человека иметь высокий уровень жизни нередко связывается с занятием управленческой должности. Поэтому реализация цели иметь после окончания вуза высокую зарплату увязывается в сознании будущих инженеров с продвижением по карьерной лестнице. *«Лет через 5–10 лет хотелось бы подрасти в должности ... Я не скажу, что я гонюсь, конечно, за карьерой, но на месте тоже стоять не хочется ... Имеется и материальный вопрос. Одной идеей сыт не будешь. Если буду справляться, то и определенный рост будет»* (муж., 25 лет, Белгородский технологический университет, информационные

¹⁶⁴ Сорокин П. Социальная мобильность. М. : Академия LVS, 2005. С. 365–370.

технологии в авиастроении, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Управление людьми представляет собой особую деятельность, требующую знаний о психических и социальных характеристиках разных людей, методах стимулирования, мотивации их к качественному выполнению профессиональных обязанностей. В настоящее время подготовка студентов вузов включает изучение основ менеджмента, психологии управления людьми, разрешения конфликтов в трудовой группе, но в весьма ограниченном объеме. Ориентация на обязательный карьерный рост не выступает как способ реализации общественной потребности в подготовке специалистов для работы с техникой. Для национальной экономики потребность стать конструктором, технологом, способным создавать лучшую в мире технику, является *терминальной* ценностью, а для опрошенных нами студентов — *инструментальной*. В результате конкретная потребность в получении специальных знаний, умений, обеспечивающих готовность к работе с новейшей техникой, снижается.

В определенной степени, на наш взгляд, это объясняется тем, что уровень базовой подготовки поступивших на технические специальности выпускников школ, как показано в первом параграфе второй главы, является невысоким. Имея 150–170 баллов за экзамены на ЕГЭ, такие учащиеся, скорее всего, теми не обладают способностями, которые позволяют им успешно осваивать сложные специальные предметы во время учебы в вузе. Проектировщиком, конструктором, технологом может стать тот молодой специалист, который обладает развитыми общеучебными навыками и готов применять освоенные на высоком уровне теоретические знания для создания инновационных разработок. Те, кто такими способностями не обладает, учится в среднем на «удовлетворительно», он будет стремиться решить проблему обеспечения желаемого материального положения попытками продвинуться по карьерной лестнице.

Исследования 2015 г. показали, что к 4 курсу меняется направленность и содержание учебной активности студентов, обеспечивающей реализацию личной потребности в техническом образовании. Те представления, которые были

сформированы на младших курсах, теряют свою значимость, заменяясь на более актуальные (Рисунок 3).

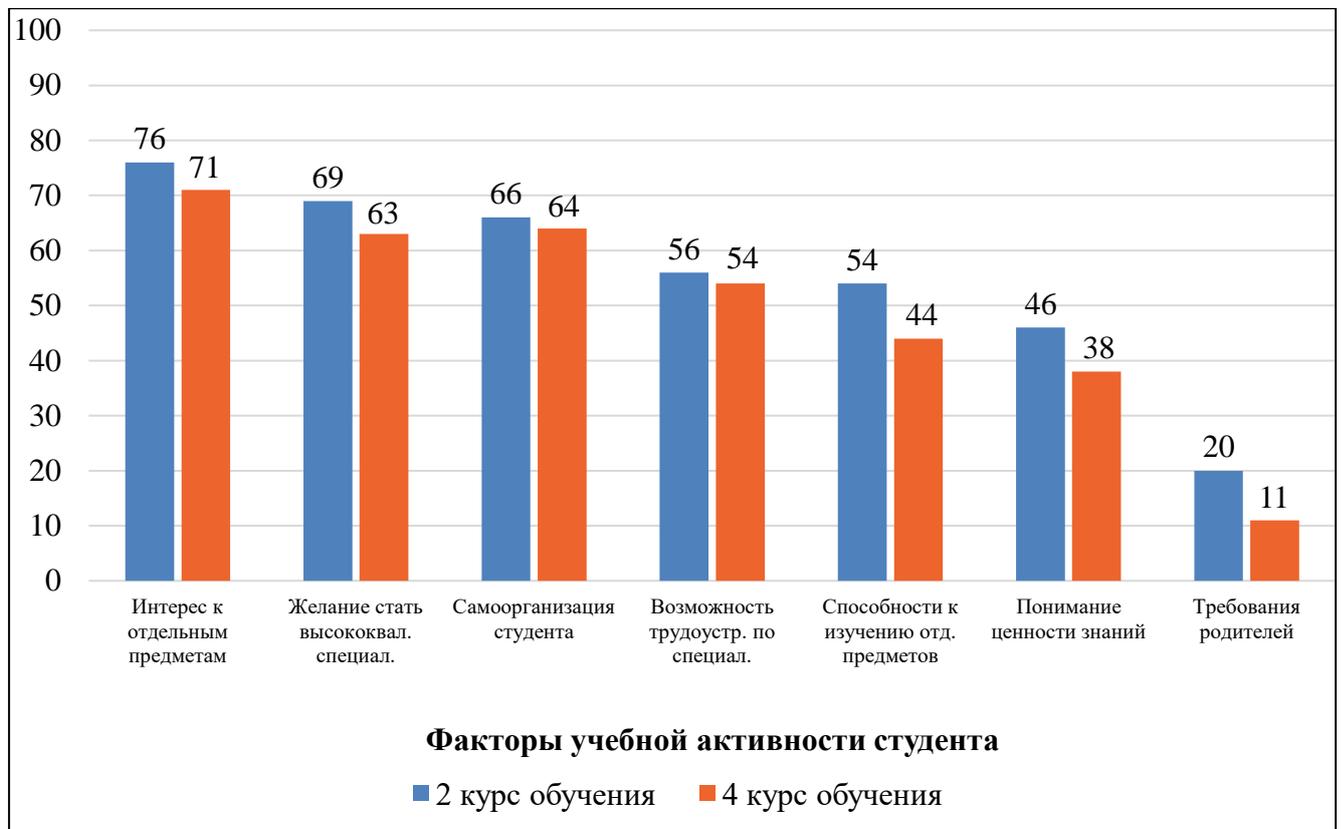


Рисунок 3. Факторы учебной активности студента в зависимости от курса обучения (в % к числу ответивших)

Обращает на себя внимание то, что снижается влияние таких факторов приобретения профессиональных компетенций на старших курсах бакалавриата, как наличие способностей к изучению отдельных предметов с 54 % до 44 %; понимание значимости приобретаемых знаний с 46 % до 38 %. Преподаватели считают, что ценность образования должна возрастать, так как, во-первых, на 3 и 4 курсах изучаются специальные дисциплины, непосредственно определяющие профессионализм будущего выпускника вуза. Во-вторых, если студент ориентируется на работу по специальности, то его активность в учебной деятельности должна увеличиваться. Однако этого не происходит. Наоборот, потребность стать высококвалифицированным специалистом снижается.

Опрос работодателей указывает, что наличие у выпускников необходимых для профессиональной деятельности знаний является неременным условием при приеме на работу, но недостаточным: *«Чему он учился, он должен элементарно знать. Это легко проверяется. Но нужно стремление осваивать что-то новое и постоянно продвигать себя в этой жизни»* (ген. директор ЗАО «Мобиль»).

Должна быть сформирована у студентов, по мнению, работодателей, особая потребность в постоянном поиске новых знаний и выработке в себя умения ими пользоваться. Это вызвано тем, что современный научно-технический прогресс идет такими высокими темпами, что даже успешная учеба в вузе не обеспечивает готовность в работе с тем оборудованием, которое применяется на конкретных производствах. Может использоваться новейшая техника, с которой в вузе не было возможности познакомиться. К тому же значительные отличия отечественных предприятий по уровню технической оснащенности ведут к тому, что любой молодой специалист может столкнуться с тем, что в вузе не изучалось. Нужно самому разобраться в новом оборудовании и умело им пользоваться.

Отсутствие глубоких знаний и навыков, обеспечивающих готовность к работе с передовой техникой, нередко является следствием разочарования студента на 3 курсе в получаемой профессии. Как мы уже отмечали, у части выпускников школ поступление в вуз осуществляется не на основе природных склонностей к работе с машинами и механизмами, а в результате потребности получить высшее образование бесплатно. Благодаря большому количеству бюджетных мест на инженерные специальности, этот профессиональный выбор оборачивается негативными последствиями. *«Закончила радиофак (работодатель о выпускнице), когда я ей что-то давал, она с таким неудовольствием это делала. В конечном итоге, мне просто стало жалко человека. Спрашиваю, ты чего так воспринимаешь, она — ну не нравится мне эта специальность»* (ген. директор АО «НПО автоматики»).

Следовательно, в процессе реализации общих и конкретных потребностей студентов в техническом образовании с 1 по 4 курс представления о ценности приобретаемых знаний меняются. Если студент учится, опираясь не на свои

склонности к соответствующей трудовой деятельности, а руководствуясь другими причинами, то возникает противоречие между требованиями работодателей и возможностями их реализации выпускником вуза.

Многие опрошенные нами руководители предприятий говорят о том, что имеющиеся у молодых специалистов знания, навыки не соответствуют их требованиям. *«У нас получилось, что проектировать он умеет, компьютерные программы знает, а суть процессов, которыми занимается, не понимает. Должны специалисты взаимодействовать на единой платформе. Они должны разговаривать на одном языке, должны друг друга понимать: заводчане, проектировщики»* (рук. отдела по персоналу и социальной политике ОАО «Уралгипромез»).

Если бакалавриат не дает того уровня образования, который требуется работодателям, то, может быть, учеба в магистратуре обеспечивает решение этой задачи? Опрос выявил следующую главную проблему. *«У нас ребята, которые стали учиться в магистратуре, говорили, что разницы между бакалавриатом и магистратурой никакой не было»* (муж., 23 года, УрФУ, машиностроение, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Вот мнение человека, который на собственном опыте убедился в правоте этих слов. *«Магистратуру я бросил после семестра одного. Я понял, что я прохожу то же самое, топчусь на месте, практической пользы от магистратуры я не заметил»* (муж., 23 года, УрФУ, радиотехника, ООО «Тритон ЭлектроникС»).

Кто проучился в магистратуре, считает, что *«полученных за 4 года знаний, в принципе, достаточно. Просто не нравится, что я бакалавр, магистр звучит солидно»* (муж., 23 года, УрФУ, инженер-технолог, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»). Человек учился не ради приобретения новых знаний, позволяющих повысить уровень профессионализма, а для престижа, обеспечиваемого получением диплома более высокого уровня. При этом, не имея достоверной информации о том, насколько степень магистра поможет в трудоустройстве.

При опросе работодателей выявилось сохранение негативной оценки разделения на две ступени процесса подготовки специалистов для работы с современной техникой. *«Конечно же, специалиста, а не магистра взять на работу лучше. Базовое образование лучше у специалиста, это факт. Бакалавры, которые идут в магистратуру, как правило, имеют слабое базовое образование. Оно серьезно не повышается после окончания магистратуры. Мне надо его доучивать, а для этого деньги тратить ... Специалист, по моему опыту, лучше был подготовлен»* (ген. директор ООО «Институт Радиоэлектронных Систем»). Возникает противоречие между ожиданиями работодателей, связанными с тем, что магистр будет более полно отвечать их потребностям, и реальными знаниями, навыками, с которые он приходит из вуза.

Исследования показали, что снижение во время учебы в вузе потребности в получаемой профессии является основной причиной нежелания выпускников вузов работать по специальности. Результаты опроса, проведенного в УрФУ в 2015 г., показали, что на 4 курсе решили обязательно работать по получаемой профессии 26 % опрошенных. Если найдут желаемую работу — 52 %. Изъявили желание работать по другой специальности — 22 %. Доля тех, кто твердо решил, что станет трудиться по приобретенной специальности, меньше половины. Государство не получает тех специалистов, которых оно обучало бесплатно, для реализации общественной потребности в ускорении темпов развития отечественной промышленности.

В связи с этим следует специально рассмотреть проблемы реализации выпускниками вузов личной потребности в использовании в дальнейшей трудовой деятельности приобретенных знаний, навыков. Профессиональное самоопределение осуществляется учащейся молодежью дважды. Первый раз поиск конкретной профессии происходит в 10–11 классах, когда решается задача определения места получения специального образования после окончания школы. Старшеклассники на основе представлений о своих склонностях, информации о различных специальностях, которые дают организации высшего образования, советов родителей, учителей, под влиянием встреч с представителями различных

предприятий, выбирают направление профессиональной подготовки, вуз, в который пробуют поступить.

Второй раз профессиональное самоопределение молодыми людьми осуществляется на 4 курсе бакалавриата, а также при окончании магистратуры. Студенты в период обучения в вузе выяснили степень соответствия приобретаемой специальности их склонностям, ознакомились с возможными условиями труда, его содержанием, техническим оснащением производства, на котором им предстоит трудиться по приобретенной профессии. В результате возникает, во-первых, проблема устройства на работу после окончания вуза в соответствии с содержанием профессиональных знаний, умений, или занятия той деятельностью, которая прямо с ними не связана. Во-вторых, проблема поиска работы, соответствующей представлениям о желаемом заработке, условиях труда. В-третьих, определения значимости такого фактора, как возможности профессионального и карьерного роста в той организации, где имеется вакантное место. В-четвертых, учет фактора престижности должности, на котором хочется трудоустроиться.

Наши исследования выявили значимость этих факторов в реализации потребностей в получении технического образования у студентов 4 курса бакалавриата, а также магистратуры. Исследования, проведенные в 4 вузах г. Екатеринбурга в конце 2016 г., показали, что только 23 % убедились за время обучения в том, что приобретаемая профессия соответствует их способностям. Эти выпускники, вероятнее всего, станут работать по специальности после окончания учебы. 30 % опрошенных пришли к выводу, что приобретенная профессия частично соответствует их желаниям. Это следствие того, что эффективно действующая система раннего выявления склонностей к той или иной профессии в школьные годы так и не сложилась. Их общая потребность в работе с техникой не превратилась в конкретную потребность из-за отсутствия знаний о своей предрасположенности к освоению выбранной специальности. Эти специалисты могут искать работу по смежной специальности. Включиться

в инновационную деятельность, которую от них ждут государство, бизнес-сообщество, они, скорее всего, не смогут.

Оказалось, что убедились во время учебы в том, что полностью и частично профессия соответствует желаниям в УГГУ — 33 %, в УГЛТУ — 55 %, в УрФУ — 55 %, УрГУПС — 61 %. Сказывается то, что многие студенты этого вуза, как уже отмечалось, являются детьми работников железной дороги.

При этом только 21 % респондентов считают, что они востребованы на рынке труда. Тех, кто убедился в этом, среди студентов УГГУ — 38 %, УГЛТУ — 20 %, УрФУ — 16 %, УрГУПС — 14 %. Такое мнение, на наш взгляд, вызвано тем, что вузы не занимаются поиском для своих выпускников будущего места работы. 35 % опрошенных заявили, что некоторые преподаватели периодически говорили им о тех предприятиях, на которых появляются вакантные места для молодых специалистов. 17 % респондентов указали, что такую информацию они получали от руководителей практики на предприятиях. Только 7 % отметили факты участия представителей разных заводов, фабрик в наборе молодых специалистов. Бизнес-сообщество фактически самоустранилось от активной работы по подготовке и поиску талантливых проектировщиков, конструкторов, технологов.

Исследования уральских социологов показали, что «потребность в молодых и неопытных, которых надо учить, тратить на них деньги, будет все меньше. Сейчас политика собственника такая: «Я всегда могу найти, ворота открою и ко мне придут. Не придут, накину 5 тыс., 10 тыс., 20 тыс., все равно придут»¹⁶⁵.

Каждый молодой специалист, независимо от того, учился он на деньги государства или родителей, вынужден самостоятельно искать желаемое место реализации полученных компетенций. У преподавателей, руководителей высших образовательных учреждений, не включенных в процесс трудоустройства выпускников на те предприятия, которые в них нуждаются, снижается заинтересованность в подготовке высококвалифицированных инженеров.

¹⁶⁵ Банникова Л. Н., Боронина Л. Н., Вишневецкий Ю. Р. Реализация новых моделей подготовки инженеров-исследователей: социологический анализ ... С. 93.

Они не знают, для каких предприятий готовят своих студентов. Потребуются ли им глубокие теоретические знания, навыки конструирования, проектирования новейших технических устройств, или они для них окажутся невостребованными, неизвестно. Может быть, они вообще не будут работать по специальности. Следует ли в этом случае преподавателям напрягаться, изыскивая самую свежую информацию о перспективных технических разработках, требовать высокого уровня знаний. К тому же, как нами уже отмечалось выше, сравнительно низкий уровень школьной подготовки не позволяет значительной части студентов на должном уровне осваивать специальные дисциплины. Требовательность преподавателей может увеличить отсев студентов, что ведет к сокращению тех, кто их учит. Мало вузовских работников, которые готовы к самоуничтожению ради высоких целей формирования специалистов высокого класса. Реализовать в этих условиях потребность страны в эффективном использовании знаний, умений молодых инженеров, на подготовку которых были затрачены значительные финансовые средства, невозможно.

К тому же для осуществления этой задачи необходимо обеспечить постоянную связь вузов с теми промышленными предприятиями, для которых они готовят молодых специалистов. В настоящее время, как показало наше исследование, контакты между кафедрами, ведущими обучение студентов, и руководством отделов, цехов предприятий, на которых после окончания учебы приходят молодые инженеры, носят ограниченный характер. Преподаватели не имеют информации о том, в какой степени выпускники соответствуют тем требованиям, которые к ним предъявляют работодатели. В частности, не выясняется на регулярной основе уровень сформированности общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, указанных в ФГОСах.

Проведенный в конце 2017 г. опрос руководителей цехов, отделов крупных промышленных предприятий Свердловской области, на которых работают выпускники направления «машиностроение» УрФУ, выявил следующее. Оказалось, что подавляющее большинство представителей предприятий не имеют представлений о содержании тех компетенций, которые указаны в ФГОС по данной

специальности. Поэтому они оценивали, как важность конкретной компетенции для работодателя, так и уровень ее сформированности у тех молодых специалистов, которые в течение 2–3 лет работают на предприятии. Анализ ответов показал, что, во-первых, мнение руководителей, постоянно решающих конкретные задачи развития производства, не всегда совпадает с представлениями преподавателей о ценности отдельных компетенций, вырабатываемых у студентов в процессе обучения. Во-вторых, представители предприятий критически оценивают уровень подготовки молодых инженеров (Рисунок 4).

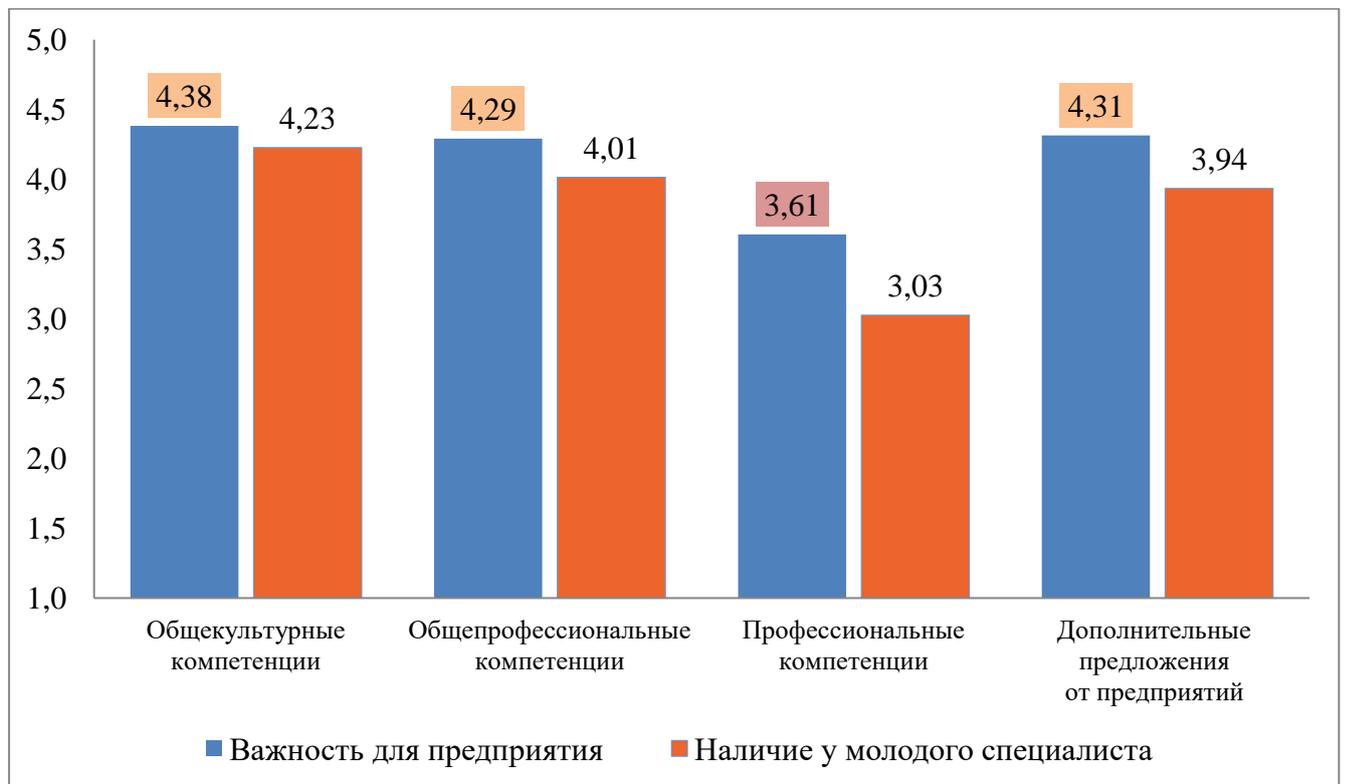


Рисунок 4. Оценка работодателями от 1 до 5 баллов уровня сформированности компетенций у молодых специалистов

По их мнению, не в полной мере развиты такие *общекультурные* компетенции, как «способность к самоорганизации и самообразованию»; *общепрофессиональные*: «способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда». Низко был оценен уровень развития таких *профессиональных* компетенций, как «умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений» (2,8),

«умение осваивать вводимое оборудование» (2,9), «умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования» (2,3), «способность выполнять работы по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств» (2,4), «способность участвовать в разработке и практическом освоении современных методов организации и управления машиностроительным производством» (3,0) (Рисунок 5).

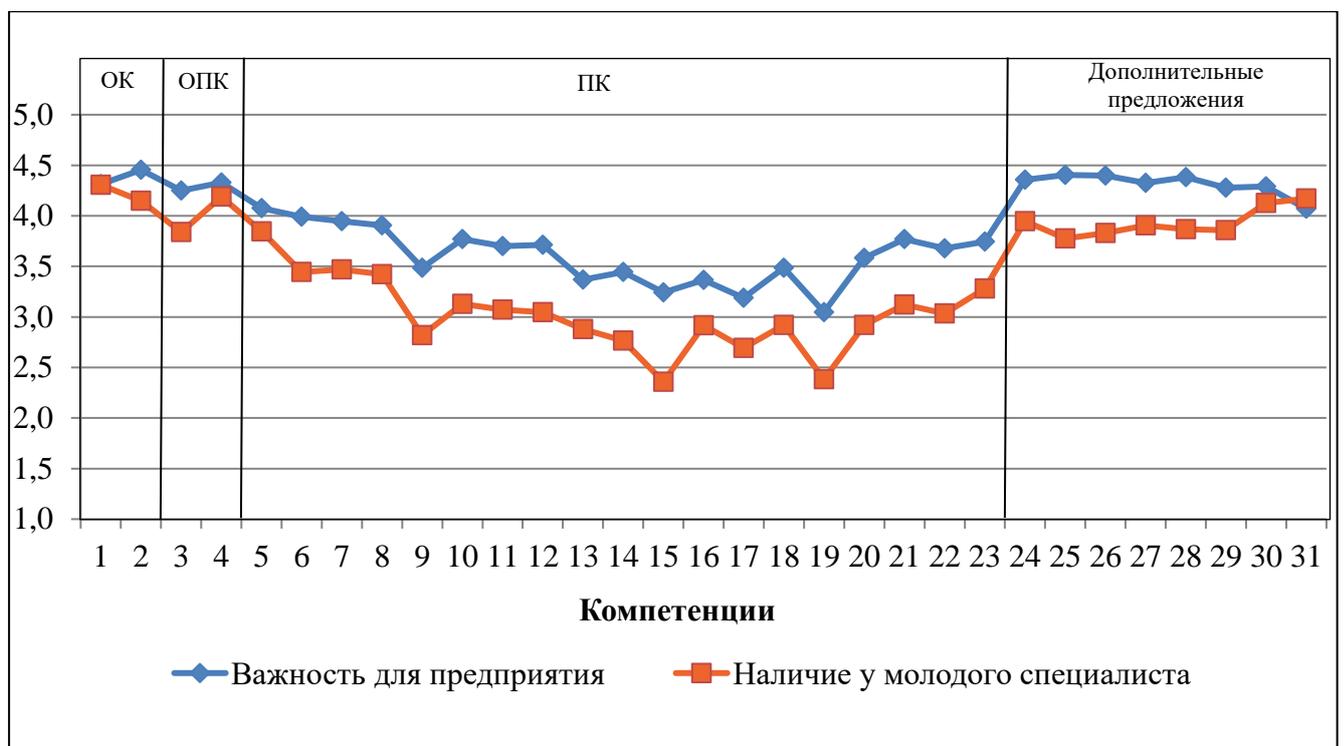


Рисунок 5. Оценка работодателями уровня сформированности разных компетенций у молодых специалистов

Эти данные показывают, что отсутствие постоянных связей между бизнес-сообществом и вузами ведет к тому, что отечественная промышленность не получает тех специалистов, которые в полной мере готовы трудиться как на существующем оборудовании, так и новом, разрабатывая современные методы организации производства, занимаясь инновационной деятельностью. В результате не реализуется потребность страны в обеспечении высоких темпов развития как традиционных производств, так и новых, определяющих научно-технический

прогресс в мире. Конкурентоспособность российской промышленности в станкостроении, производстве машин для добычи полезных ископаемых, транспортных средств, электроники и многих других видов промышленных товаров остается невысокой. Поэтому крайне остро стоит проблема изменения системы взаимодействия таких субъектов технического образования, как работодатели, преподаватели, студенты.

Отсутствие необходимой комплексной информации о том, какие требования предъявляются к молодым специалистам работодателями, ведет к тому, что выпускники вузов по данным исследования 2016 г. исходят из личных представлений о желаемом трудоустройстве после окончания учебы (Таблица 3).

Таблица 3

Жизненные планы студентов старших курсов после окончания учебы

(в % к числу ответивших)

Показатели	Доля
Найти работу по специальности	68
Поступить в магистратуру (аспирантуру)	41
Найти любую работу, лишь бы хорошо платили	23
Уехать в другой город, чтобы найти желаемую работу	19
Выйти замуж (жениться)	18
Пока не имею четких планов	10
Вернуться в родной город	9
Открыть свое дело	1

Несмотря на то, что не все обучающиеся выявили во время учебы соответствие профессии своим склонностям, многие обнаружили низкую востребованность ряда специальностей на рынке труда, подавляющее большинство стремится найти работу, позволяющую в полной мере реализовать приобретенные общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Одна из причин заключается в том, что «подтвержденные договорами о целевом обучении заявки

крупных работодателей на трудоустройство осваивающих программы прикладного бакалавриата студентов не более 15-20 % от общего числа выделяемых вузам контрольных цифр приема на технические направления подготовки»¹⁶⁶.

Поэтому найти работу по специальности можно только проявляя собственную активность, привлекая родственников, знакомых. *«Я устроился через знакомых. На курс старше у нас учился знакомый, он сюда устроился, с ним держал связь. Он мне сказал, давай сюда»* (муж., 25 лет, Уфимский государственный авиационный технический университет, технологии высокоэффективных процессов обработки материалов, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Некоторым помогает успешное прохождение практики на предприятии. *«Многие одногруппники искали работу и не могли найти в течение нескольких месяцев. А я диплом получила, и меня сразу пригласили на собеседование туда, где я проходила практику. То есть, перерыва вообще не было. Мне повезло, я считаю».* (жен., 24 года, Уфимский государственный авиационный технический университет, машины и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Успешнее решают эту проблему те, кто пытается еще на старших курсах найти работу, совмещая ее с учебой. *«Я считаю, что после университета очень много зависит не от человека. Много зависит от того, что где-то уже поработал ... Без опыта даже ты хоть с каким дипломом, ты никому не нужен. Либо у тебя должны быть связи, либо должен быть опыт. Я сама устроилась только за счет того, что у меня уже был опыт ... Ты можешь быть умным и т. д., но все потенциальные работодатели всегда смотрят на твой послужной список. Если у тебя нет опыта или мало, придется больше времени потратить на обучение тебя. И поэтому очень важно в университете найти подработку. Получить вот этот опыт, который затем поможет тебе в дальнейшем найти твою основную*

¹⁶⁶ Ребрин О. И., Шолина И. И. Новые модели инженерного образования // Университетское управление: практика и анализ. 2016. № 2. С. 68.

работу» (жен., 25 лет, промышленное и гражданское строительство, «Уральский центр систем безопасности»).

Однако и при наличии некоторого опыта выпускнику вуза приходится очень много сил затратить на то, чтобы освоить предъявляемые к нему требования. *«Приходишь на работу, и тебе говорят, забудь то, что преподавали в университете. Как бы какая-то база есть, как основная, но ты тут все равно учишься с нуля, все заново. На каждом предприятии все по-своему. Если сюда с другого предприятия придет человек, и ему придется заново учиться»* (жен., 24 года, Уфимский государственный авиационный технический университет, машины и технологии обработки материалов, ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

Проблема приобретения опыта работы для поступления на желаемое место обостряется у молодых специалистов, получивших образование по информационной безопасности. В интервью с руководителем одной из организаций, заинтересованной в приеме таких работников, выяснилось, что недавно Федеральная служба по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК) приняла новые профстандарты, требующие наличие *семилетнего* опыта у тех, кто претендует трудиться в структурах, занимающихся данным направлением деятельности. *«Сам ФСТЭК расписался над тем, что человек, выйдя из вуза, еще не специалист. Он должен где-то 5–7 лет побыть, а потом пытаться устроиться ко мне по приобретенной специальности. Государство так решило. Я этого не понимаю. У меня когнитивный диссонанс»* (ген. директор ООО «Институт Радиоэлектронных Систем»).

В ситуации, когда трудно найти работу, не имея практического стажа после окончания вуза, объяснима готовность трудиться там, где больше платят. Размер зарплаты определяет трудоустройство каждого четвертого респондента. Такое желание вызвано естественной потребностью обеспечить трудом достойный уровень жизни. Однако в нынешних экономических условиях многие работодатели ищут тех работников, которые готовы трудиться за сравнительно низкую зарплату. Так, средняя зарплата тех, кого принимают на обрабатывающие производства,

составляла в 2016 г. около 34 600 руб.; на предприятиях, занимающихся созданием новых машин и механизмов — 35 500 руб.¹⁶⁷ У многих рабочих она выше.

Действует и такой фактор, как отсутствие установки выпускника на самореализацию в трудовой деятельности по специальности, поскольку учеба была направлена только на получение диплома о высшем образовании.

Многие бакалавры в настоящее время планируют продолжить учебу в магистратуре. Больше всего ориентированы на этот уровень образования изучающие информационные технологии. Это вызвано стремлением повысить конкурентоспособность на рынке труда. Исследования, проведенные уральскими социологами, показали, что «каждый второй респондент рассматривает магистратуру как возможность повысить свои шансы в получении более престижной и высокооплачиваемой работы. В то же время треть опрошенных указывают на неоднозначность карьерных траекторий и возможностей после окончания магистратуры»¹⁶⁸.

Уехать в другой город ради успешного трудоустройства желают немногие. С одной стороны, промышленные моногорода, которых много в Свердловской области, нуждаются в молодых инженерах, с другой стороны, уровень предлагаемой работодателями зарплаты не всегда соответствует потребностям выпускников вузов.

Потребность вернуться в родной город для активного участия в его экономическом, социокультурном развитии у будущих специалистов не проявляется. Екатеринбург становится местом концентрации подавляющего большинства выпускников технических направлений подготовки, создающих высокую конкуренцию за рабочие места. Это ведет к тому, что значительная их часть вынуждена работать не по специальности.

Обращает на себя внимание то, что практически никто из выпускников не ставит перед собой задачу открыть свое дело, стать бизнесменом. Иллюзии,

¹⁶⁷ Труд и занятость в России. 2017: Стат. сб. М. : Росстат, 2017. С. 219–220.

¹⁶⁸ Банникова Л. Н., Боронина Л. Н., Вишневецкий Ю. Р. Реализация новых моделей подготовки инженеров-исследователей: социологический анализ ... С. 89.

существовавшие в 90-е гг. по поводу того, что можно легко и быстро организовать частное предприятие, исчезли.

Исследование выявило содержание требований, предъявляемые к желаемому месту работы выпускниками технических направлений подготовки (Таблица 4).

Таблица 4

Показатели желаемого места работы выпускников вуза

(в % к числу ответивших)

Показатели	Доля
Высокая зарплата	71
Перспективы карьерного роста	62
Возможности профессионального роста	58
Экономическое положение предприятия	41
Соответствие работы полученному образованию	40
Престижная должность	39
Наличие перспектив приобретения жилья	30
Высокая техническая оснащенность предприятия	24
Близость к месту жительства	23

Больше всего учитывают уровень зарплаты выпускники УГГУ — 78 %. Перспективами карьерного роста чаще интересуются те, кто оканчивает УГЛТУ — 76 %. Обращает на себя внимание то, что менее половины опрошенных ищут ту работу, которая соответствует полученному образованию. Меньше всех таких выпускников среди оканчивающих УГГУ. Следовательно, эффективность затраченных государством финансовых средств с целью увеличения численности специалистов с техническим образованием, которые должны обеспечить ускорение темпов развития отечественной промышленности, низкая. Существует острое противоречие между потребностью предприятий в подготовке кадров, способных и ориентированных на проектирование, конструирование, создание конкурентоспособных технических устройств в разных видах производств,

и личной потребностью молодых специалистов реализовать полученные знания, умения для решения этой задачи. На *мезоуровне* не созданы условия, побуждающие учащуюся молодежь постоянно заниматься освоением нового, созданием того, что превосходит мировые образцы техники.

Опрос работодателей выявил их мнение о причинах возникновения такой ситуации. *«Качество образования низкое ... Оно хуже, чем было ... Приходится поступающих к нам на работу переучивать. Они должны быть не узконаправленными, а специалистами с широким кругозором, уметь быстро соображать»* (зам. главного конструктора по науке ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»). Проблема качества профессиональной подготовки выделяется как самая главная.

Отмечается, что *«ключевая проблема заключается в том, что человек, выходя из вуза, не является специалистом реально, он является специалистом номинально. Им говорят это, но идеология бакалавров и идеология текущих специалистов не подразумевает обучение навыкам постоянного, последовательного углубления своих знаний ... И вообще, происходящее сейчас в образовании никто не понимает. Ни работодатели, ни преподаватели»* (ген. директор ООО «Институт Радиоэлектронных Систем»). Отмечается проблема понимания значимости для страны происходящих в высшем образовании глубоких изменений.

Такая оценка работодателями качества образования, полученного выпускниками технических направлений подготовки, видимо, имеет определенные основания, поскольку часть из них считают, что приобретенных знаний будет достаточно для трудоустройства на *рабочие* должности. Такая ситуация была в 80-е гг. прошлого века, когда уровень заработной платы в СССР рабочих был выше, чем инженеров. Выделялась особая группа «рабочих–интеллигентов», которые трудились на станках с программным управлением, на другой сложной технике. Государство обеспечивало общее повышение образовательного уровня ведущего класса страны.

В настоящее время мотивация трудоустройства на рабочее место несколько изменилась. Молодые инженеры учитывают два фактора. Во-первых, трудности с поиском работы в соответствии с полученным образованием. Во-вторых, возможность получать значительно больше, чем выпускник, не имеющий стажа работы. Опрос, проведенный в 2016 г., показал, что 30 % респондентов готовы рассмотреть такой вариант решения проблемы поиска работы после окончания вуза. Это возможно при следующих условиях: предложат высокую зарплату — 30 %; если не найдут какой-либо работы — 15 %; если будет возможен через некоторое время карьерный рост — 17 %.

Следовательно, одной из главных проблем в организации системы реализации потребностей учащейся молодежи в получении высшего технического образования является обеспечение соответствия знаний, умений, способностей выпускников вузов требованиям работодателей. Их опрос позволил выделить совокупность тех качеств, которыми должен обладать молодой специалист, востребованный в наше время на рынке труда.

Прежде всего, это должен быть не узкий специалист, *«так как он должен знать все, что происходит по технологической цепочке и общаться со всеми, сам себе ставить цели и знать, куда двигаться ... Молодые специалисты должны быстро соображать»* (зам. главного конструктора по науке ПАО «Машиностроительный завод им. М. И. Калинина»).

«Он должен браться за любое дело, а не ждать, когда ему что-то дадут ... Способен развиваться, собирая и анализируя новую информацию» (рук. отдела информ. безопасности ПАО «Ростелеком»).

«У него должен быть определенный аналитический тип мышления, проявляемый еще до вуза. Такие люди смогут формировать наше будущее ... Задача вуза получить себе такого рода людей, а затем на производстве они раскроют свои способности, создавая продукты, востребованные во всем мире ... Получив себе таких студентов, вуз должен реализовать модель ментора. Он выясняет генетические склонности и развивает их, обучая индивидуально ... Лучшие с этим справятся инженеры-практики высокого уровня. Тогда вуз станет

местом, куда будет гораздо престижнее идти, чем в бизнес (ген. директор ООО «Эстер Солюшинс»).

Эти предложения совпадают с теми, которые получены уральскими социологами в своих исследованиях по данной тематике. «В России модернизация и развитие инженерного образования должны основываться на создании единого национального комплекса «образование — наука — промышленность». Инжиниринговые фирмы, созданные даже в составе крупных госкорпораций, слабо связаны с университетами и научно-исследовательскими структурами государственных академий (РАН, РАМН и т. д.)»¹⁶⁹.

По мнению экспертов, «требуются постоянные стажировки преподавателей на промышленных предприятиях, привлечение к преподаванию опытных специалистов-практиков, интеграция с производством, подготовка инженеров под конкретное производство»¹⁷⁰.

Подведем итоги анализа эмпирических исследований, раскрывающих проблемы и противоречия реализации индивидуальной потребности студентов в техническом образовании. Они сталкиваются с большими трудностями в приобретении нужных знаний, умений, навыков в процессе обучения в связи с отсутствием у вузов системы взаимодействия с предприятиями на всех этапах подготовки специалистов. Прежде всего, это вызвано низкой организацией и эффективностью практик, ограниченностью общения со специалистами производства во время учебного процесса. После окончания учебы вновь возникают проблемы, уже вызванные трудностями поиска той работы, которая позволяет не только реализовать приобретенные компетенции, но и осуществить желание иметь достойные заработки, перспективы профессионального и карьерного роста.

Неопределенность в удовлетворении этих потребностей, неполное соответствие имеющихся знаний и навыков запросам работодателей ведут к тому, что стремление активно участвовать в инновационном развитии отечественной

¹⁶⁹ Воспроизводство инженерных кадров: вызовы нового времени ... С. 318–319.

¹⁷⁰ Там же. С. 319.

промышленности после окончания вуза проявляют немногие. Во время учебы эта задача не ставится перед ними преподавателями как основная. На предприятии им не объясняют, как и каким образом они своим трудом могут способствовать прогрессу отечественной экономики. Люди привыкают реализовывать свои традиционные потребности, связанные с сохранением рабочего места, поиском увеличения заработков, налаживанием доброжелательных отношений с коллегами по работе.

Три уровня формирования потребностей: макроуровень, определяемый быстрыми темпами обновления техники во всех видах производства, быта, мезоуровень, определяемый целями подъема отечественной экономики, и микроуровень, включающий совокупность личных желаний, оказываются слабо связанными между собой.

Как на этапе формирования потребности в техническом образовании у школьников, так и на этапе ее реализации выпускниками вуза доминируют традиционные потребности в поиске работы, соответствующей возможностям молодого специалиста, дающей приемлемые доходы. Модель предполагаемого профессионального пути, которую выстраивают выпускники школ перед поступлением в вуз, оказывается по многим показателям иллюзорной. Приобретенные в вузе знания и навыки не в полной мере соответствуют требованиям работодателей. Современный молодой специалист оказывается в ситуации, когда он должен постоянно заниматься самообразованием, саморазвитием, однако его этому не учат ни в школе, ни в вузе. Еще в школе необходимо вырабатывать такую способность, а во время обучения в вузе ее совершенствовать, что в процессе производственной деятельности молодой специалист мог заниматься инновациями, обеспечивающими как удовлетворение общественной потребности в высоких темпах развития отечественной промышленности, так и ориентации на самореализацию и самоутверждение в процессе профессионального и карьерного роста.

Однако, на наш взгляд, и в этом случае выпускник вуза не будет в полной мере соответствовать требованиям *каждого* работодателя. Разный уровень

технической оснащённости предприятий, разные задачи, которые нужно решать на конкретном производстве, ведут к тому, что вуз должен развивать у студентов *особую общую потребность* быть готовым к самостоятельному освоению требований, предъявляемых тем предприятием, где он станет трудиться. В условиях высоких темпов развития техники нужен «универсальный специалист», характеризующийся способностью к самостоятельному приобретению как новых знаний, так и навыков. Выработка данной общепрофессиональной компетенции становится ведущей задачей при подготовке молодых специалистов для современного производства.

Заключение

Проведенный анализ состояния и противоречий формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании показал следующее. На протяжении всего периода развития отечественной промышленности, начиная с XVII в., ведущая роль в организации этого процесса принадлежала государству. Оно, ориентируясь на тенденции развития технического прогресса в других странах мира, стремясь обеспечить независимость во внешней политике, стимулировало предпринимателей строить новые заводы, фабрики, создавать новейшие машины и механизмы, не уступающие мировым образцам.

На средства государства открывались учебные заведения, в которых готовили востребованных работодателями техников, инженеров. Центральная власть использовало имеющиеся у нее возможности для обеспечения относительно высокого материального положения инженерных кадров, повышения престижа тех, кто проектировал, конструировал, создавал современное оружие, станки, транспортные машины, самолеты, бытовую технику. Бизнес-сообщество, общественное мнение, организации общего и дополнительного образования поддерживали и участвовали в решении задач обеспечения специалистами конкурентной на мировом рынке отечественной промышленности, формируя у учащейся молодежи потребность в получении технического образования.

В настоящее время государство, начиная с середины 2000-х гг., вновь вернулось к политике активного участия в развитии технического образования. Однако пока основным методом является взятие на себя финансовых расходов по подготовке будущих инженеров. При этом цифры приема на конкретные технические направления подготовки не обосновываются данными о том, какие предприятия и в каком объеме нуждаются в определенном их количестве инженерных кадров. Неопределенность развития отечественной промышленности в условиях санкций, трудности реализации политики импортозамещения не дают возможность крупным и средним промышленным предприятиям страны указать количество молодых инженеров, для которых появятся через несколько лет вакантные места в разных регионах, городах, поселках.

Отечественный бизнес удовлетворяет потребность в получении нужных для него работников путем отбора из выпускников вузов тех, кто способен за короткое время освоить предъявляемые работодателями требования. Им выгодно получить без каких-либо собственных затрат почти готового молодого специалиста, имеющего базовое техническое образование. У руководителей предприятий отсутствует заинтересованность даже в предоставлении производственных практик для студентов старших курсов. Нынешняя система их взаимодействия с вузами не позволяет обучающимся во время практики получить необходимые общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Наши исследования показали, что до сих пор сохраняется существовавшая еще при социализме оценка результатов обучения студентов в техническом вузе: *«забудьте все, чему вас учили, мы вас научим тому, что нам нужно»*. Работодатели не проявляют высокой активности в профориентационной работе со школьниками, редко принимают участие в обучении тех, кто поступает на технические направления подготовки в вузы. Бизнес-сообщество фактически является в настоящее время номинальным, а не реальным субъектом формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании.

Для школы выработка этой потребности у учащихся старших классов также не является одной из ведущих задач. Специальные дисциплины, направленные на изучение современного научно-технического прогресса, пока не появились в школьной программе. При каждом общеобразовательном учреждении создать кружок робототехники невозможно. Они стали появляться в последнее время только в системе дополнительного образования крупных городов. Вузы, в которых осуществляется обучение студентов по техническим направлениям подготовки, в первую очередь озабочены выполнением плана по набору абитуриентов на те специальности, которые не являются престижными. Снижение после введения ЕГЭ значимости профильных классов в профориентационной работе со школьниками ведет к тому, что вузы ограничиваются периодическим проведением встреч со старшеклассниками, что не позволяет у значительной части учащихся сформировать осознанную конкретную по содержанию потребность

в приобретении той профессии, которая соответствует их склонностям и возможностям.

Поэтому в период обучения в школе удастся сформировать общую потребность в техническом образовании. Для ее конкретизации необходимо погружение в содержание будущей работы, знание требований, которые она предъявляет к человеку. Их молодые люди узнают во время учебы в вузе. Эффективно действующие варианты раннего выявления склонностей школьников к приобретению конкретной технической специальности пока не разработаны и не применяются.

Проведенные нами исследования показали, что потребность общества в подготовке молодых специалистов, способных активно заниматься проектированием, конструированием, созданием лучших в мире образцов машин и механизмов, не реализуется из-за того, что основные субъекты ее осуществления не объединены единой целью. Эта потребность не является для работодателей, организаций общего и высшего образования ведущей. Поэтому принимаемые решения Правительства России по этому вопросу не выполняются в полном объеме. Необходимо создать реально, а не номинально действующую систему целенаправленного формирования и реализации, начиная с начальной школы, конкретных потребностей учащейся молодежи в *техническом творчестве*, которые станут внутренними побудителями получить в будущем высшее техническое образование для того, чтобы заниматься инновационной деятельностью для повышения конкурентоспособности отечественной промышленности. Об этом пишут многие исследователи данной проблемы, однако пока предпринимаемые для ее решения меры носят половинчатый характер, не дают желаемые результаты.

Исследования показали, что процесс формирования и реализации потребностей студентов в техническом образовании носит противоречивый характер. На этапе формирования общей потребности выпускников школ в получении технического образования возникает противоречие между необходимым уровнем их информированности о востребованности профессии

на рынке труда, содержании обучения по желаемой специальности для обоснования ее выбора и активности абитуриентов по приобретению соответствующих знаний. Общая потребность не превращается в конкретную потребность, реализация которой осуществляется на протяжении всего периода учебы в вузе.

Государство не получает желаемой отдачи от тех средств, которые оно тратит на подготовку будущих инженеров. Выявлена низкая оценка работодателями качества обучения молодых специалистов.

На основе данных выводов предлагаем следующие рекомендации:

1. Необходимо ввести профориентационные мероприятия в школах, начиная с первого класса. Это могут быть экскурсии на предприятия и в вузы с целью ознакомления с особенностями профессиональной деятельности, требованиями к специалисту с техническим образованием. Школьники могут наглядно увидеть современные новейшие технические разработки, робототехнику и т. п. Также следует расширить в системе основного и дополнительного образования сеть технических лицеев, центров технического творчества, приглашая учителей и школьников к реализации некоторых технических проектов, осуществляемых вузами. Это может обеспечить становление более конкретной по содержанию потребности в техническом образовании после окончания школы.

2. Ввести в 7–9 классах курс «Основные направления развития научно-технического прогресса». Он позволит ознакомить учащихся с историей развития техники, основными направлениями ее развития в современном мире, требованиями, предъявляемыми как к пользователям техническими устройствами в быту, так и к создателям новейших их разработок. Учащиеся получают опыт выявления склонностей к работе с разными видами техники, возможностями получения специального образования и последующего трудоустройства, требованиями работодателей к выпускникам колледжей, вузов.

3. Перейти к отбору будущих студентов технических направлений подготовки абитуриентов в высшую школу на основании выявления с помощью специальных тестов, портфолио природных склонностей к изучению конкретных

видов техники, современных машин и механизмов. Для ряда специальностей, требующих высокого уровня развития общеучебных навыков, наличия опыта использования определенных технических устройств, ввести при поступлении в вуз собеседование.

4. Основной задачей высшего образования считать выработку у студентов потребности в постоянном саморазвитии на основе самообразования, вырабатывающего навыки самостоятельного освоению новых знаний о появляющихся в мире технических устройствах и методах работы с ними.

5. С целью формирования и развития конкретной потребности студентов в трудоустройстве по приобретаемой специальности включать их с 3 курса в реализацию промышленными предприятиями имеющихся проектов модернизации производства, проектирования, конструирования новых видов изделий. Организовать на основе специальных договоров вузов с предприятиями совместную работу их представителей, преподавателей, студентов при создании конкретных инновационных продуктов. В результате обучающиеся получают опыт творческой деятельности под руководством тех, кто может стать их работодателем после окончания вуза, а преподаватели будут иметь возможность готовить инженеров на основе требований бизнес-сообщества. Для повышения активности работодателей в профориентационной работе со школьниками, их включения в подготовку молодых специалистов в вузах разработать систему стимулирования этой деятельности.

Перспективными направлениями дальнейшего исследования особенностей формирования и реализации потребностей учащейся молодежи в техническом образовании являются следующие. Во-первых, изучение роли и возможностей организации дополнительного образования в раннем выявлении склонностей детей, подростков к работе с техникой, проектированию и конструированию новых ее видов. Во-вторых, механизмов превращения общей потребности первокурсников в освоении определенной технической специальности в конкретную потребность в результате изучения ее теоретических основ, прохождения производственной практики на старших курсах. В-третьих,

особенностей включения выпускников вузов в процесс самообразования после трудоустройства на промышленные предприятия с целью реализации требований работодателей к молодым специалистам.

Список литературы

1. Абанкина, И. В. Определение потребности в магистрах по техническим специальностям / И. В. Абанкина, Н. Я. Осовецкая // Вопросы образования. – 2008. – № 2. – С. 136–160.
2. Абрамов, Р. Н. Оценка качества и содержания высшего технического образования российскими инженерно-техническими специалистами / Р. Н. Абрамов // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2016. – № 2. – С. 69–73.
3. Абрамов, Р. Н. Профессиональные коммуникации российских инженерно-технических специалистов: эмпирический анализ / Р. Н. Абрамов // Вестник РУДН. Серия: Социология. – 2016. – Т. 16. – № 3. – С. 586–598.
4. Арефьев, А. Л. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / А. Л. Арефьев, М. А. Арефьев // Высшее образование в России. – 2012. – № 3. – С. 122–131.
5. Арефьев, А. Л. Об инженерно-техническом образовании в России [Электронный ресурс] / А. Л. Арефьев, М. А. Арефьев // SOCIOPROGNOZ.RU : Центр социального прогнозирования и маркетинга. – Режим доступа: http://www.socioprognoz.ru/files/File/publ/Inkzenerno_tehnicheskoe.pdf.
6. Артамонов, А. Д. Технические университеты в информационном обществе / А. Д. Артамонов, Г. И. Ловецкий ; под ред. Г. И. Ловецкого. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – 288 с.
7. Банникова, Л. Н. Проблемы формирования инженерной элиты индустриального региона / Л. Н. Банникова, И. И. Шолина // Социум и власть. – 2013. – № 5 (43). – С. 86–90.
8. Банникова, Л. Н. Реализация новых моделей подготовки инженеров-исследователей: социологический анализ / Л. Н. Банникова, Л. Н. Боронина, Ю. Р. Вишневский // Высшее образование в России. – 2016. – № 11. – С. 88–96.
9. Банникова, Л. Н. Система повышения профессионального мастерства инженерных кадров в оценках экспертов / Л. Н. Банникова, В. Н. Согрина // Социально-профессиональная мобильность в XXI веке : сб. мат. 2-й Всероссийской

конференции, 28–29 мая 2015 г., г. Екатеринбург / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. – Екатеринбург. – 2015. – С. 22–28.

10. Барзов, А. А. Особенности и перспективы развития научно-технического творчества молодежи в инженерных вузах (на примере МГТУ им. Н. Э. Баумана) / А. А. Барзов [и др.]. – М. : ФИРО, 2007. – 60 с.

11. Беляев, А. Е. Educational gap: Технологическое образование на пороге XXI века / А. Е. Беляев, В. И. Лившиц. – Томск : СТТ, 2003. – 504 с.

12. Бережной, Н. М. Проблема человека в трудах К. Маркса : монография / Н. М. Бережной. – М. : Высшая школа, 1981. – 111 с.

13. Божович, Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л. И. Божович. – СПб. : Питер, 2009. – 400 с.

14. Божович, Л. И. Проблемы формирования личности : Избр. психологические тр. / Л. И. Божович. – М. ; Воронеж : Ин-т практической психологии : МОДЭК, 1995. – 351 с.

15. Будник, Г. А. Высшее инженерно-техническое образование женщин: история и современные тенденции / Г. А. Будник // Женщины в российском обществе. – 2015. – 3/4 (76/77). – С. 37–44.

16. Будник, Г. А. История инженерного образования и энергетической техники с древнейших времен до начала XX века : Курс лекций / Г. А. Будник. – Иваново : ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», 2011. – 140 с.

17. Булатов, В. П. Наука и инженерная деятельность / В. П. Булатов, Е. А. Шаповалов. – Л. : Лениздат, 1987. – 111 с.

18. Вишняк, А. И. Личность: соотношение трудового потенциала и системы потребностей (социологический анализ) / А. И. Вишняк ; АН УССР, Ин-т философии ; отв. ред. В. Ф. Черноволенко. – Киев : Наукова думка, 1986. – 106 с.

19. Воспроизводство инженерных кадров: вызовы нового времени / под общ. ред. Л. Н. Банниковой. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 364 с.

20. Встреча со студентами томских университетов [Электронный ресурс] // KREMLIN.RU : Администрация Президента России. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/6837>.
21. Высшая инженерная школа [Электронный ресурс] // URFU.RU : Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Режим доступа: <https://urfu.ru/ru/about/units/ppur/vysshaja-inzhenernaja-shkola/>.
22. Голиков, В. Д. Мы инженеры! / В. Д. Голиков, И. М. Орешников // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2016. – № 2. – С. 41–47.
23. Горохов, В. Г. Философия техники: история и современность : монография / В. Г. Горохов, И. Ю. Алексеева, О. В. Аронсон, В. М. Розин ; РАН, Ин-т философии ; отв. ред. В. М. Розин. – М. : ИФ РАН, 1997. – 284 с.
24. Данилова, О. В. Формирование Профессиональной компетентности студентов технических вузов посредством междисциплинарной интеграции / О. В. Данилова, Н. Д. Зиннатуллина, Г. Р. Тимербаева // Политематический журнал научных публикаций «Дискуссия». – 2014. – № 5 (46). – С. 110–115.
25. Додонов, Б. И. Эмоция как ценность / Б. И. Додонов. – М. : Политиздат, 1978. – 271 с.
26. Дятчин, Н. И. Взаимодействие науки, техники и производства в истории развития техники на этапе инструментализации / Н. И. Дятчин // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 353. – С. 74–76.
27. Дятчин, Н. И. Взаимодействие науки, техники и производства в истории развития техники на этапе механизации / Н. И. Дятчин // Вестник Томского государственного университета. История. – 2011. – № 4 (16). – С. 71–74.
28. Дятчин, Н. И. Взаимодействие науки, техники и производства в истории развития техники на этапе механизации / Н. И. Дятчин // Вестник Томского государственного университета. История. – 2011. – № 3 (15). – С. 146–150.
29. Дятчин, Н. И. История развития инженерной деятельности и технического образования в процессе развития науки и техники / Н. И. Дятчин //

Известия Алтайского государственного университета. – 2010. – № 4 (68). – С. 68–76.

30. Женщины и мужчины России. 2006: Стат. сб. / Росстат. – М., 2007. – 255 с.

31. Женщины и мужчины России. 2014: Стат. сб. / Росстат. – М., 2014. – 217 с.

32. Заседание Совета по науке и образованию [Электронный ресурс] // KREMLIN.RU : Администрация Президента России. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/45962>.

33. Зборовский, Г. Е. Социология образования. Ч. 2. / Г. Е. Зборовский. – Екатеринбург : Свердловский инженерно-педагогический институт, 1994. – 152 с.

34. Здравомыслов, А. Г. Проблема интереса в социологической теории : монография / А. Г. Здравомыслов. – Ленинград : ЛГУ, 1964. – 74 с.

35. Здравомыслов, А. Г. Человек и его работа в СССР и после : учеб. пособие для вузов / А. Г. Здравомыслов, В. А. Ядов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Аспект Пресс, 2003. – 485 с.

36. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы : учеб. пособие для вузов / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2002. – 512 с.

37. Институт радиоэлектроники и информационных технологий — РТФ Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rtf.urfu.ru>.

38. История науки и техники / А. В. Бармин [и др.] ; под ред. проф., д-ра ист. наук В. В. Запария. – 3-е изд., испр. и доп. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. – 254 с.

39. История науки и техники ; под общ. ред. Н. В. Панина, И. Л. Ларионова. – М. : Московский государственный институт электроники и математики, 2010. – 120 с.

40. Итоги приема в УрФУ в 2017 году [Электронный ресурс] // URFU.RU : Уральский федеральный университет им. первого Президента России

Б. Н. Ельцина. – Режим доступа: https://urfu.ru/fileadmin/user_upload/urfu.ru/documents/education/2017/2017_rezultataty-priema.pdf.

41. Качество приема в российские вузы — 2017 / под ред. М. С. Добряковой, Я. И. Кузьмина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом ВШЭ, 2017. – 716 с.

42. Кикнадзе, Д. А. Потребности. Поведение. Воспитание / Д. А. Кикнадзе. – М. : Мысль, 1968. – 146 с.

43. Кларк, Б. Р. Система высшего образования: академическая организация в кросс-национальной перспективе / Б. Р. Кларк ; пер. с англ. А. Смирнова ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом ВШЭ, 2011. – 360 с.

44. Климов, Е. А. Введение в психологию труда: учебник / Е. А. Климов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во Московского университета : Академия, 2004. – 336 с.

45. Козина, И. М. Молодые инженеры: трудовые ценности и профессиональная идентичность / И. М. Козина, Е. В. Виноградова // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. – 2016. – № 1. – С. 215–230.

46. Козлова, А. Роботы против людей: 375 млн. рабочих мест могут исчезнуть в мире к 2030 году из-за автоматизации производства / А. Козлова // URAL.KP.RU : Комсомольская правда. – Режим доступа: <https://www.ural.kp.ru/daily/26766/3798014/>.

47. Котлер, Ф. Основы маркетинга. / Ф. Котлер. – М. [и др.] ; пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2007. – 656 с.

48. Косарев, Н. П. Опыт и перспективы реализации концепции модернизации российского образования на региональном уровне / Н. П. Косарев. – Екатеринбург : УГГУ, 2006. – 25 с.

49. Кроули, Э. Ф. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Э. Ф. Кроули [и др.] ; пер. с англ. С. Рыбушкиной; под науч. ред. А. Чучалина. – М. : Изд. дом «Высшей школы экономики», 2015. – 497 с.

50. Крыштановская, О. В. Инженеры. Становление и развитие профессиональной группы / О. В. Крыштановская ; Акад. наук СССР, Ин-т социологии ; отв. ред. Ф. Р. Филиппов. – М. : Наука, 1989. – 140 с.
51. Кутузов, В. М. Формирование профессиональных компетенций в интегрированных программах инженерного образования / В. М. Кутузов, Н. В. Лысенко // Инженерное образование. – 2016. – № 20. – С. 90–95.
52. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М. : Смысл: Академия, 2004. – 352 с.
53. Леонтьев, А. Н. Потребности, мотивы и эмоции / А. Н. Леонтьев. – М. : МГУ, 1971. – 40 с.
54. Лозовский, В. Н. Фундаментализация высшего технического образования. Цели, идеи, практика : учеб. пособие для системы дополнительного профессионального образования преподавателей вузов / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский, В. Е. Шукшунов. – СПб. : Лань, 2006. – 125 с.
55. Лысак, В. И. Формирование инженерного мышления в процессе подготовки специалистов: традиционный подход и вызовы современности / В. И. Лысак [и др.] // Инженерное образование. – 2014. – № 15. – С. 216–223.
56. Макарова, И. В. Компьютер в инженерном образовании: новые возможности в подготовке инженеров для креативной экономики / И. В. Макарова [и др.] // Инженерное образование. – 2016. – № 20. – С. 73–79.
57. Малов, В. С. Прогресс и научно-техническая деятельность / В. С. Малов. – М. : Наука, 1991. – 104 с.
58. Маркс, К. Сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. – 2-е изд. Том 4. – М. : Госполитиздат, 1955. – 638 с.
59. Матренина, Л. Ф. Философия техники / Л. Ф. Матренина, Г. Ф. Ручкина, О. Б. Скородумова ; под ред. Л. Н. Кочетковой. – М. : МИРЭА, 2015. – 156 с.
60. Митчсм, К. Что такое философия техники? / К. Митчсм ; пер. с англ., под ред. В. Г. Горохова. – М. : Аспект Пресс, 1995. – 149 с.

61. Меренков, А. В. К вопросу о формировании инновационного климата в России / А. В. Меренков // Известия Уральского государственного университета. Сер. 3. Общественные науки. – 2010. – Т. 73. – № 1. – С. 110–117.

62. Меренков, А. В. Самоопределение учащихся : метод. пособие для учителей VIII–IX классов / А. В. Меренков. – М. : Академия, 2008. – 192 с.

63. Меренков, А. В. Система детерминации человеческой деятельности : монография / А. В. Меренков ; М-во образования РФ, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького. – Екатеринбург : Урал. горно-геол. акад.: Банк культурной информации, 2003. – 229 с.

64. Меренков, А. В. Человек: взаимосвязь природного и социокультурного: монография / А. В. Меренков. – Екатеринбург : УГГУ, 2007. – 279 с.

65. Михайлов, Н. Н. Потребности личности: проблемы формирования : учеб пособие по спец. курсу / Н. Н. Михайлов. – Челябинск : Челяб. гос. пед. ин-т, 1981. – 96 с.

66. Мишин, Ю. Д. История российской концепции инженерного образования: методологический, социокультурный и практически-педагогический контекст: монография / Ю. Д. Мишин, П. М. Постников ; отв. ред. А. В. Пожидаев ; Сиб. гос. ун-т путей сообщения. – Новосибирск : Издательство СГУПС, 2015. – 261 с.

67. Минобрнауки России провело третий мониторинг трудоустройства выпускников вузов [Электронный ресурс] // Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/m/новости/10347>.

68. Мониторинг известности, репутационных характеристик УрФУ и конкурентов, 2014 год [Электронный ресурс] // HSE.RU : Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики. – Режим доступа: <http://www.hse.ru/data/2015/02/03/1105964456/Мониторинг%20известности%20УрФУ%20и%20конкурентов%202014%20г..pdf>.

69. Мониторинг качества приема в вузы [Электронный ресурс] // EGE.HSE.RU : Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики. – Режим доступа: <https://ege.hse.ru/rating/2017/72157740/gos/?rlist=&uplist=&glist=0&vuz-abiturients-budget-order=ge&vuz-abiturients-budget-val=10>.

70. Морозов, В. В. История инженерной деятельности [Электронный ресурс] / В. В. Морозов, В. И. Николаенко // Сайт российского союза инженеров. – Режим доступа: <http://российский-союз-инженеров.рф/istoriya/istoriya-inzhenerno-y-deyatelnosti.php#metkadoc16>.

71. Некрасова, Н. А. Философия техники / Н. А. Некрасова, С. И. Некрасов. – М. : МИИТ, 2010. – 164 с.

72. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»: постановление Правительства Рос. Федерации от 15 апреля 2014 г. N 328. // Рос. газ. – 2014. – 24 апреля.

73. Онопко, А. А. Потребность как категория социологического анализа / А. А. Онопко // Материалы Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» [Электронный ресурс]. – М. : МАКС Пресс, 2009. – 1 CD ROM. – С. 102–105.

74. Ортега, И. Искусственный интеллект самостоятельно за сутки научился играть в шахматы на сверхчеловеческом уровне [Электронный ресурс] // URAL.KP.RU: Комсомольская правда. – Режим доступа: <https://www.ural.kp.ru/daily/26767/3799323/>.

75. Открытие нового завода по производству шлифованных станков [Электронный ресурс] // LSSP.RU : Липецкое станкостроительное предприятие. – Режим доступа: <http://lssp.ru/about/news/2347.html>.

76. Павлов, Б. С. Проблемы организации системы подготовки инженерных кадров на Урале / Б. С. Павлов [и др.] // Политематический журнал научных публикаций «Дискуссия». – 2013. – № 10 (40). – С. 120–127.

77. Пирумов, А. Р. Качественное инженерное образование как основа технологической и экономической безопасности России / А. Р. Пирумов // Власть. – 2015. – № 2. – С. 67–71.

78. Положение о проведении республиканских робототехнических соревнований «Перворобот-2015» [Электронный ресурс] // Сайт ГБОУ ДО Республики Марий Эл «Центр детского и юношеского технического творчества». – Режим доступа: https://tehnik12.ru/docfile/pologenie/Pologenie_Pervorobot_22_03_15.pdf.

79. Послание Президента РФ В. В. Путина Федеральному Собранию РФ от 16 мая 2003 г. [Электронный ресурс] // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. М., 2003. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42280/.

80. Послание Президента РФ Д. А. Медведева Федеральному Собранию РФ от 12 ноября 2009 г. [Электронный ресурс] // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. М., 2009. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93657/.

81. Президент продолжил серию встреч по вопросам развития рынка труда [Электронный ресурс] // KREMLIN.RU : Администрация Президента России. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/10339>.

82. Приказ Росстандарта от 08.12.2016 № 2007-ст «ОК 009–2016. Общероссийский классификатор специальностей по образованию» [Электронный ресурс] // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212200/.

83. Прогнозирование социальных потребностей молодежи: опыт социологического исследования : монография ; отв. ред. И. В. Бестужев-Лада. – М. : Наука, 1978. – 206 с.

84. Прохоров, В. А. Проект инновационного инженерного образования / В. А. Прохоров // Инженерное образование. – 2016. – № 19. – С. 20–24.

85. Профессиональная ориентация и консультация молодежи // Материалы к межвузовской научной конференции. – Новокузнецк, 1970. – 130 с.

86. Пряжников, Н. С. Психология труда и человеческого достоинства : учеб. пособие для вузов / Н. С. Пряжников ; ред. И. В. Дубровина. – М. : Академия, 2005. – 477 с.

87. Психология труда, инженерная психология и эргономика : учебник для академического бакалавриата; под ред. Е. А. Климова, О. Г. Носковой, Г. Н. Солнцевой. – М. : Юрайт, 2017. – 529 с.

88. Радаев, В. В. Потребности как экономическая категория социализма / В. В. Радаев. – М. : Мысль, 1970. – 221 с.

89. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р. «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г.» [Электронный ресурс] // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=212832&rnd=299965.2756712785&dst=100008&fld=134>.

90. Ребрин, О. И. Новые модели инженерного образования / О. И. Ребрин, И. И. Шолина // Университетское управление: практика и анализ. – 2016. – № 2. – С. 61–71.

91. Ребрин, О. И. Чему и как учить современных инженеров? / О. И. Ребрин, И. И. Шолина // Русский инженер. – 2017. – № 02 (55). – С. 74–78.

92. Реестр вузов России: мониторинг трудоустройства выпускников [Электронный ресурс] // Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: <http://vo.graduate.edu.ru/content/ibooklet2015-2016.pdf>.

93. Рогозин, Д. Прыжок в шестое поколение [Электронный ресурс] / Д. Рогозин // RG.RU : Рос. газ. – Федер. вып. № 6343 (71). – Режим доступа: <https://rg.ru/2014/03/28/rogozin.html>.

94. Рожик, А. Ю. Исторические этапы решения проблемы формирования инженерного мышления / А. Ю. Рожик // Вестник ЮУрГУ. Сер. «Образование. Педагогические науки». – 2017. – Т. 9, – № 2. – С. 98–113.

95. Розин, В. М. Понятие и современные концепции техники. – М. : ИФ РАН, 2006. – 255 с.
96. Российский статистический ежегодник. 2009: Стат. сб. / Росстат. – М., 2009. – 795 с.
97. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 686 с.
98. Рудской, А. И. NBIC-конвергентное инженерное образование / А. И. Рудской // Партнерство цивилизация. – 2013. – № 3. – С. 48–53.
99. Руткевич, М. Н. Динамика образованности населения России в XX веке / М. Н. Руткевич // Социологические исследования. – 2007. – № 10. – С. 5–14.
100. Руткевич, М. Н. Образованность в постсоветской России: противоречивость процесса / М. Н. Руткевич // Социологические исследования. – 2007. – № 12. – С. 13–21.
101. Руткевич, М. Н. Общественные потребности, система образования, молодежь / М. Н. Руткевич, Л. Я. Рубина. – М. : Политиздат, 1988. – 222 с.
102. Руткевич, М. Н. Социальная ориентация выпускников средней школы [Электронный ресурс] // Экономика, Социология, Менеджмент. – 1994. – С. 53–59. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/data/115/930/1216/009Rutkevich.pdf>.
103. Руткевич, М. Н. Социология образования и молодежи : Избранное (1965–2002) : Сб. ст. / М. Н. Руткевич. – М. : Гардарики, 2002. – 542 с.
104. Рябов, М. В. Становление и развитие отечественного профессионального образования / М. В. Рябов // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2006. – № 1 (9). С. 129–135.
105. Самофалова, О. Керченский мост должен стать уникальным инженерным чудом [Электронный ресурс] / О. Самофалова // VZ.RU : Деловая газета «Взгляд». – Режим доступа: <https://vz.ru/economy/2015/10/10/767668.print.html>.
106. Самсин, А. И. Социально-философские проблемы исследования потребностей : монография / А. И. Самсин. – М. : Высшая школа, 1987. – 159 с.

107. Сапрыкин Д. Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы / Д. Л. Сапрыкин // Высшее образование в России. – 2012. – № 1. – С. 125–137.

108. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций / Д. В. Смолин. – 2-е изд., перераб. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 264 с.

109. Совещание по вопросам диверсификации производства продукции гражданского назначения организациями ОПК [Электронный ресурс] // KREMLIN.RU : Администрация Президента России. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56699>.

110. Современное инженерное образование / А. И. Боровков [и др.]. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 80 с.

111. Сорокин, Г. М. Задачи и возможности гуманитаризации технического образования в вузах / Г. М. Сорокин, С. Г. Чулкин. – СПб. : 2007. – 74 с.

112. Сорокин, П. Социальная мобильность / П. Сорокин ; пер. с англ. М. В. Соколовой. – М. : Academia LVS, 2005. – 588 с.

113. Спенсер, Г. Социальная статика / Г. Спенсер ; пер. с англ. – Киев : Гама-Принт, 2013. – 496 с.

114. Стратегия развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2020 года. Проект / А. И. Рудской [и др.]. – СПб. : Политехн. ун-т, 2017. – 55 с.

115. Тарасенко, В. И. Социальные потребности личности: формирование, удовлетворение, развитие / В. И. Тарасенко. – Киев : Наукова думка, 1982. – 168 с.

116. Тест-драйв в МГТУ [Электронный ресурс] // Сайт Мурманского государственного технического университета. – Режим доступа: <http://abit.mstu.edu.ru/test-drive/>.

117. Тест-драйв в Уральском федеральном [Электронный ресурс] // Сайт Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Режим доступа: <https://testdrive.urfu.ru>.

118. Технический университет УГМК [Электронный ресурс] // Сайт Уральской горно-металлургической компании. – Режим доступа: <http://www.ugmk.com/stuff/podgotovka-kadrov/tehuniversitet/>.

119. Тимошенко, С. П. Инженерное образование в России / С. П. Тимошенко ; пер. с английского В. И. Иванова-Дятлова ; под ред. Н. Н. Шапошникова ; предисловие В. Н. Луканина. – Люберцы : ПИК ВИНТИ, 1997. – 84 с.

120. Труд и занятость в России. 2017: Стат. сб. / Росстат – М., 2017. – 261 с.

121. Трунин, М. Р. Развитие научных исследований на факультете общей и прикладной физики МФТИ в Долгопрудном / М. Р. Трунин, В. В. Лебедев // Труды МФТИ. – 2011. – Т. 3. – № 4. – С. 74–80.

122. Туман-Никифоров, А. А. Постижение природы и сущности человека: от философской антропологии до гуманологии : монография / А. А. Туман-Никифоров, И. О. Туман-Никифорова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 226 с.

123. Указ губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 г. № 453-УГ. О комплексной программе «Уральская инженерная школа» // Обл. газ. – 2014. – 26 октября.

124. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ [Электронный ресурс] // CONSULTANT.RU : Справочно-правовая система КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

125. Физико-технологический институт Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fizteh.org>.

126. Франц, М. Творческие аспекты политехнического образования / М. Франц // Integration of education. – 2016. – vol. 20. – no. 2. – P. 245–252.

127. Хасбулатова, О. А. Гендерные аспекты развития STEM-образования в России / О. А. Хасбулатова // Женщина в российском обществе. – 2016. – № 3 (80). – С. 3–15.

128. Циркуляры, статистические сведения, проекты смет доходов, приказы, отчеты: экономико-геогр. описание Сев. Вост. Уральской железной дороги // ГАПК (Гос. арх. Перм. края). Ф. 556. Оп. 4. Д. 20.

129. Циркуляры Департамента железных дорог МПС, заведующего делами общего съезда представителей железных дорог, заведующего делами общих тарифных съездов: докл., расписания, списки учащихся // ГАПК (Гос. арх. Перм. края). Ф. 556. Оп. 1. Д. 2. Л. 63–64.

130. Чистякова, С. Н. Педагогическое сопровождение самоопределения школьников / С. Н. Чистякова. – 2-е изд. стер. – Сер. Твоя профессия. Профильное обучение школьников. – М. : Академия, 2005. – 122 с.

131. Чубик, П. С. Индустриализация как главный драйвер трансформации инженерного образования. Инженерное образование-курс на новую индустриализацию / П. С. Чубик, М. П. Чубик // Инженерное образование. – 2012. – № 10. – С. 66–75.

132. Чубик, П. С. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / П. С. Чубик [и др.] // Вопросы образования. – 2013. – № 2. – С. 188–207.

133. Чучалин, А. И. Проектирование инженерного образования в перспективе XXI века. / А. И. Чучалин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Логос, 2015. – 232 с.

134. Шестой Конгресс предприятий nanoиндустрии: «Нано в каждый Net» [Электронный ресурс] // CONGRESSNANO.RU : Межотраслевое объединение nanoиндустрии. – Режим доступа: http://www.congressnano.ru/news/?ELEMENT_ID=5045.

135. Школьный технопарк [Электронный ресурс] // Сайт Саратовского государственного технического университета им. Гагарина Ю. А. – Режим доступа: <http://www.sstu.ru/obrazovanie/instituty/inets/struktura/kafedry/elet/nauchnaya-rabota/shkolnyu-tekhnopark/>.

136. Шолина, И. И. Оценка системы подготовки инженерно-технических кадров: материалы комплексного исследования потребностей крупнейших

региональных работодателей / И. И. Шолина [и др.] ; под общ. ред. Л. Н. Банниковой. – Екатеринбург : УрФУ ; ООО «Издательский Дом «Ажур», 2016. – 272 с.

137. Щукина, Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г. И. Щукина. – М. : Просвещение, 1979. – 160 с.

138. Atakok, G. Preference Based on Reasons of Vocational and Technical Secondary Schools in Turkey / G. Atakok, M. Kam, M. Kurt // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2014. – vol. 141. – P. 726–730.

139. Basham, J. D. Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning / J. D. Basham, M. T. Marino // *Teaching exceptional children*. – 2013. – vol. 45. no. 4. – P. 8–15.

140. Behbahani, A. Technical and vocational education and the structure of education system in Iran / A. Behbahani // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2010. – vol. 5. – P. 1071–1075.

141. Berne, R. W. Ethics, technology, and the future: an intergenerational experience in engineering education / R. W. Berne // *Bulletin of Science Technology & Society*. – 2003. – vol. 23 (2). – P. 88–94.

142. Brown, E. Is career technical education (CTE) working? A narrative inquiry on the lived experiences of CTE concentrators : dis. ... doctor of education / E. Brown. – San Diego, 2015. – 233 p.

143. Choudhury, P. K Growth of engineering education in India: status, issues and challenges / P. K. Choundhury // *Higher Education for the Future*. – 2016. – vol. 3 (1). – P. 93–107.

144. Dare, D. E. The role of career and technical education in facilitating student transitions to postsecondary education / D. E. Dare // *New directions for community colleges*. – 2006. – no. 135. – P. 73–80.

145. Dhar. B. Technical education discourse in India: state and the artisans, 1880 s–1914 / B. Dhar // *Studies in history*. – 2017. – vol. 33 (2). – P. 213–233.

146. Estorff, U. V. Some observations on the career orientations, mobility and expectations of professionals in the nuclear sector / U. V. Estorff [et al]. – Luxembourg : Publications office of the European Union, 2013. – 22 p.

147. Foote, L. M. Honing crisis communication skills: using interactive media and student-centered learning to develop agile leaders / L. M. Foote // Journal of Management Education. – 2013. – 37 (1). – P. 79–114.

148. Fuchs, W. The new global responsibilities of engineers create challenges for engineering education / W. Fuchs // Journal of Education for Sustainable Development. – 2012. – vol. 6 (1). – P. 111–113.

149. Gaidi, K. E. Reforming engineering education. The CDIO initiative / K. E. Gaidi // Industry & higher education. – 2003. – P. 431–434.

150. Gokuladas, V. K. Technical and non-technical education and the employability of engineering graduates: an Indian case study / V. K. Gokuladas // International Journal of Training and Development. – 2010. – vol. 14. – iss. 2. – P. 130–143.

151. Haag, P. W. The challenges of career and technical education concurrent enrollment: an administrative perspective / P. W. Haag // New directions for community colleges. – 2015. – no. 169. – P. 51–58.

152. Hasanefendic, S. Training students for new jobs: the role of technical and vocational higher education and implications for science policy in Portugal / S. Hasanefendic, M. Heitor, H. Horta // Technological Forecasting & Social Change. – 2016. – vol. 113. – P. 328–340.

153. Humlum, M. K. An economic analysis of identity and career choice / M. K. Humlum, K. J. Kleinjans, H. S. Nielsen // Economic Inquiry. – 2012. – vol. 50. – no. 1. – P. 39–61.

154. Karatas, F. First-year engineering students views of the nature of engineering : dis. ... doctor of philosophy / F. Karatas. – Indiana, 2009. – 267 p.

155. Kireev, A. A Paradigms of border studies and the metacultural approach / A. A. Kireev, S. E. Yachin // Journal of Borderlands Studies. – 2017. – vol. 32. – iss. 4. – P. 1–18.

156. Kogan, I. Tertiary education landscape and labour market chances of the highly educated in central and eastern Europe / I. Kogan // *European Sociological Review*. – 2012. – vol. 28. – no. 6. – P. 701–703.

157. Kumar, A. Engineering education in African universities: a case for internationalization / A. Kumar, A. Ochieng, M. S. Onyango // *Journal of Studies in International Education*. – 2004. – vol. 8. – no. 4. – P. 377–389.

158. Lassiter, V. M. Components needed for the design of a sustainable career and technical education program : dis. ... doctor of philosophy in education / V. M. Lassiter. – North Carolina, 2012. – 150 p.

159. Maksimova, N. Complex engineering training as a key element of higher technical education development / N. Maksimova, Y. Zeremskaya // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – vol. 214. – P. 677–683.

160. Matkovic, T. All or nothing? The consequences of tertiary education non-completion in Croatia and Serbia / T. Matkovic, I. Kogan // *European Sociological Review*. – 2012. – vol. 28. – no. 6. – P. 755–770.

161. Noelkel, C. Uniform inequalities: institutional differentiation and the transition from higher education to work in post-socialist central and eastern Europe / C. Noelkel, M. Gebel, I. Kogan // *European Sociological Review*. – 2012. – vol. 28. – no. 6. – P. 704–716.

162. Nuclear education and training: from concern to capability. – Paris : Organisation for economic co-operation and development, 2012. – 207 p.

163. Rodger, W. What Is STEM Education? / W. Rodger // *Science, New Series* – 2010. – vol. 329. – no. 5995. – P. 996.

164. Simonovska, V. Survey on career orientations and expectations of nuclear engineering students and young professionals in the nuclear sector in Europe and beyond / V. Simonovska [et al] // *AtomiCareers Brussels*, 2010. – P. 1–15.

165. Saglam, S. Transformation of technical education faculties in Turkey in the process of European Union: Faculty of applied sciences / S. Saglam, B. Oral // *Procedia Social and Behavioral Sciences*. – 2010. – vol. 2. – P. 4513–4517.

166. Sauhatas, A. The impact of the Bologna agreement on electric power engineering education in Latvia / A. Sauhatas, J. Gerhards, V. Chuvychin // *International Journal of Electrical Engineering Education*. – 2007. – vol. 44 (2). – P. 156–160.

167. Sayers, J. A. Career and Technical Education (CTE) and High School Student Success in Tennessee : dis. ... doctor of education in educational leadership / J. A. Sayers. – East Tennessee, 2015. – 130 p.

168. Shrivastava, P. Imagining an education in crisis management / P. Shrivastava, I. Mitroff, C. M. Alpaslan // *Journal of Management Education*. – 2013. – vol. 37 (1). – P. 6–20.

169. STEM: новые перспективы профессиональной занятости женщин женщин / АНО «Совет по вопросам управления и развития» ; под ред. Е. А. Савостиной, сост. Е. В. Кочкина. – М. : Акварель, 2016. – 128 с.

170. Teaching STEM [Электронный ресурс] // Website the Teach make a difference. – Режим доступа: <https://teach.com/become/what-can-i-teach/stem/>.

171. Taoussanidis, N. N. Sustainable development in engineering education / N. N. Taoussanidis, M. A. Antoniadou // *Industry & higher education*. – 2006. – P. 35–41.

172. Wankat, P. C. Progress in reforming chemical engineering education / P. C. Wankat // *Annual review of chemical and biomolecular engineering*. – 2013. – vol. 4. – P. 23–43.

173. Weis, L In the guise of STEM education reform: opportunity structures and outcomes in inclusive STEM-focused high schools / L. Weis [et al] // *American educational research journal*. – 2015. – vol. 52. – no. 6. – P. 1024–1059.

174. Witko, K. Senior high school career planning: What students want / K. Witko [et al] // *Journal of educational enquiry*. – 2005. – vol. 6. – no 1. – P. 34–49.

Приложения

Приложение 1 Анкета 1

Уважаемые абитуриенты, просим вас принять участие в исследовании, направленном на изучение причин выбора технических специальностей при поступлении в высшие учебные заведения. Внимательно прочитайте вопросы и возможные варианты ответов. Обведите кружочком те варианты, которые соответствуют вашему мнению, или допишите свой вариант. Исследование носит анонимный характер. Заранее благодарим за помощь.

1. Какие школьные предметы Вам давались достаточно легко?

1. математика
2. физика
3. химия
4. биология
5. другое _____

2. Каковы на Ваш взгляд причины успешного изучения указанных предметов?

1. учитель интересно преподавал предмет
2. легко запоминался учебный материал
3. имеются склонности к изучению этого предмета
4. помогали родители
5. помогали репетиторы
6. читал дополнительную литературу
7. помогали друзья
8. другое _____
9. затрудняюсь ответить

3. С какого возраста Вы почувствовали интерес к изучению каких-либо технических устройств?

1. дошкольный возраст
2. начальная школа
3. при изучении физики
4. при изучении других предметов (укажите каких) _____
5. не чувствовал интереса к изучению техники

4. В чем выразился интерес к изучению каких-либо технических устройств?

1. пытался разобрать детские игрушки, часы, и т.п.
2. интересовался у родителей, знакомых, как устроены различные машины, бытовые приборы
3. читал популярную литературу по технике
4. читал специальную литературу по интересующей меня технике
5. читал в интернете информацию об устройствах, сложных технических механизмах
6. читал литературу по истории развития техники
7. был на экскурсиях на пром. предприятиях
8. мечтал работать на определенных машинных, механизмах
9. мечтал конструировать новые машины, механизмы
10. другое _____
11. интерес не проявлялся в какой-либо форме

5. Когда Вы приняли решение о поступлении в вуз на технические специальности?

1. в 10–12 лет
2. в 13–15 лет
3. в 16–17 лет
4. другое _____

6. Кто повлиял на выбор Вами обучения на технических специальностях?

1. родители, родственники
2. учителя (укажите какие) _____
3. друзья, знакомых
4. представители предприятий, выступающие на проф. ориентационных курсах
5. сам решил
6. другое _____
99. затрудняюсь ответить

7. Что повлияло на Выбор вами обучения на технических специальностях?

1. успехи при изучении математики и естественно-научных предметов
2. занятия в профильном классе
3. кинофильмы об инженерах, конструкторах
4. художественные произведения об известных конструкторах, инженерах
5. посещение пром. предприятий
6. желание стать конструктором новых механизмов
7. желание научиться ремонтировать разную технику
8. посещение дней открытых дверей в вузе
9. реклама отдельных специальностей
10. выступления преподавателей вуза в школе
11. другое _____
99. затрудняюсь ответить

8. Какие факторы Вы учитывали, когда выбирали обучение на технической специальности?

1. личные склонности
2. успехи при изучении естественнонаучных дисциплин в школе
3. содержание той профессии, которую я получу
4. возможности трудоустройства по данной профессии
5. перспективы карьерного роста
6. уровень зарплат специалистов по этой профессии
7. престижность профессии
8. условия труда
9. возможность поступления на бюджет
10. другое _____

9. Из каких источников Вы пытались получить информацию по интересующим Вас факторам?

1. из содержания стандартов по высшему образованию
2. из учебных планов, вывешенных на сайте университета
3. из бесед со знакомыми
4. при общении с представителями предприятий на проф. ориентационных курсах
5. при общении с преподавателями вуза
6. из данных службы трудоустройств
7. другое _____
8. не пытался получить информацию

10. Когда Вы приняли решение о поступлении на технические специальности, Вы интересовались содержанием учебных программ по конкретным специальностям?

1. да
2. нет

Если ответили нет, переходите к вопросу 14

11. Если интересовались, то в какой форме?

1. читал федеральный образовательный стандарт по конкретным специальностям
2. ознакомился с учебным планом
3. общение со студентами, которые учатся на технических специальностях
4. общение с представителями факультета, на котором хочу учиться
5. ознакомление с программами специальных дисциплин на сайте вуза
6. другое _____

12. Какой из этих источников информации дал информацию, усиливающую Вашу ориентацию на поступление на интересующую техническую специальность

13. Какую Вы бы хотели получить дополнительную информацию о содержании обучения по выбранной технической специальности?

14. На какую конкретную техническую специальность Вы собираетесь поступать?

15. Чем вызван выбор именно этой специальности?

1. соответствует моим интересам
2. престижная
3. мои родственники, знакомые работают по этой специальности
4. получил много информации о содержании этой специальности
5. перспективная
6. высокая потребность в специалистах по данной специальности
7. низкий конкурс по этой специальности
8. по этой специальности готовят в вузе, где хочу учиться
9. другое _____

16. В каком вузе Вы хотите получить эту специальность?

17. Каковы причины выбора именно этого вуза?

1. престижный
2. выпускники вуза легче трудоустраиваются
3. достаточная материально-техническая база
4. высокий уровень преподавателей
5. мои родственники, знакомые учились в этом вузе
6. мои друзья поступают в этот вуз
7. учителя рекомендовали выбрать этот вуз
8. проф. ориентацией занимались преподаватели этого вуза
9. привлекательная реклама
10. интересно организованы дни открытых дверей
11. другое _____

18. На какую форму обучения Вы собираетесь поступать?

1. контракт
2. бюджет

Если Вы выбрали ответ 1, переходите к вопросу 20

19. Если Вы не поступите на бюджетную форму обучения по выбранной специальности, пойдете ли Вы на контракт?

1. да
2. нет
99. затрудняюсь ответить

20. Ваш возраст

1. 16–17 лет
2. 18–20 лет
3. 21 и старше

21. Ваш пол

1. муж
2. жен

22. В каком городе Вы получили среднее общее образование?

23. В каком типе учебного заведения Вы учились?

1. общеобразовательная школа
2. гимназия
3. лицей
4. колледж

Уважаемые студенты! Просим Вас принять участие в исследовании, направленном на улучшение организации учебного процесса в УрФУ. Прочитайте внимательно каждый вопрос и возможные варианты ответов. Отведите кружком те, которые соответствуют вашему мнению, или допишите свой вариант. Исследование носит анонимный характер, все результаты используются в обобщенном виде. Благодарим за участие в исследовании.

1. Насколько Вы удовлетворены результатами Вашей учебы?

1. полностью
2. частично
3. не доволен

2. Как влияет на качество Вашей учебы то, что некоторые дисциплины изучаются только на лекциях без семинарских (практических) занятий?

1. не чувствуя особого влияния
2. улучшает уровень освоения учебного материала
3. снижает качество освоения, т.к. отсутствует обсуждение и закрепление материала на семинарских (практических) занятиях
4. не думал об этом
5. другое _____

3. Как влияет на качество Вашей учебы то, что некоторые дисциплины изучаются только на семинарских (практических) занятиях без лекций?

1. не чувствуя особого влияния
2. улучшает уровень освоения учебного материала
3. снижает качество освоения, т.к. не даются на лекциях нужные теоретические знания
4. не думал об этом
5. другое _____

4. Как влияет на Вашу учебную активность применение балльно-рейтинговой системы?

1. она у нас не применяется
2. побуждает посещать почти все занятия
4. побуждает готовиться к семинарам (практическим) занятиям
5. побуждает выступать на семинарах
6. требует лучше готовиться к контрольным работам
7. требует учиться писать рефераты (эссе)
8. побуждает контролировать количество получаемых баллов, чтобы знать возможную оценку на экзамене
9. побуждает соревноваться с другими в учебе
10. почти не влияет на мою учебную активность
11. другое _____

5. Сколько времени Вы примерно тратите в день на выполнение различных заданий преподавателей?

1. до 1 часа
2. до 2 часов
3. до 3 часов
4. до 4 часов
5. до 5 часов
6. до 6 и более часов

Какими источниками информации Вы пользуетесь при самостоятельной работе?

Источники	Часто	Иногда	Практически не пользуюсь
6. учебниками из библиотеки УрФУ	1	2	3
7. монографиями, журналами из библиотеки УрФУ	1	2	3
8. электронными ресурсами библиотеки УрФУ	1	2	3
9. ресурсами других библиотек	1	2	3
10. приобретенной в магазинах литературой	1	2	3
11. сайтами в интернете	1	2	3
12. материалами своих лекций	1	2	3
13. материалами семинаров (практик)	1	2	3
14. материалами других студентов	1	2	3
15. другое	1	2	3

В какой степени влияют на Вашу учебную активность?

Факторы	Значительно	Частично	Почти не влияют
16. личная заинтересованность в конкретных знаниях	1	2	3
17. способности к освоению данных знаний	1	2	3
18. качество чтения лекций	1	2	3
19. качество проведения практических занятий	1	2	3
20. наличие всей учебной литературы в УрФУ	1	2	3
21. ваша организованность	1	2	3
22. наличие времени для занятий	1	2	3
23. желание стать классным специалистом			
24. понимание смысла и ценности получаемых знаний	1	2	3
25. качество организации практик	1	2	3
26. материально-техническое обеспечение в УрФУ	1	2	3
27. наличие возможности устроиться по специальности после учебы	1	2	3
28. качество работы деканата	1	2	3
29. требования родителей, семьи	1	2	3
30. ничего не влияет	1	2	3

31. Что Вам требуется для того, чтобы самостоятельно планировать получение желаемых знаний и навыков в процессе учебы?

1. информация о содержании предлагаемых вузом образовательных программ
2. информация о содержании курсов, которые можно самому выбрать
3. знание о том, где и как я смогу в будущем использовать приобретенные знания и навыки
4. информация о преподавателях, которые ведут интересующие меня дисциплины
5. информация о том, как будет организовано изучение желаемых предметов
6. другое _____

32. Вы намерены после окончания вуза работать ...?

1. по полученной специальности
2. по смежной специальности
3. по другой специальности
4. еще не знаю, т.к. все зависит от обстоятельств

Вы учитесь в УрФУ для того, чтобы...

Цели	В 1 очередь	Во 2 очередь	В 3 очередь
33. просто получить диплом УрФУ	1	2	3
34. получить желаемую профессию	1	2	3
35. стать востребованным специалистом	1	2	3
36. приобрести нужные теоретические знания	1	2	3
37. приобрести нужные на практике навыки	1	2	3
38. просто получить высшее образование	1	2	3
39. получить возможность карьерного роста	1	2	3
40. получить в будущем высокооплачиваемую работу	1	2	3
41. отдалить призыв в армию	1	2	3
42. другое	1	2	3

43. Ваши предложения по улучшению организации учебного процесса в УрФУ

44. Вы обучаетесь

1. на бюджете
2. по контракту

45. Ваш пол

1. муж
2. жен

46. Курс обучения

1. 2 курс
2. 3 курс
3. 4 курс
4. 1 курс магистратуры
5. 2 курс магистратуры

47. Номер группы _____

48. Наименование специальности _____

49. Наименование института (департамента) _____

Уважаемые руководители предприятий и организаций просим Вас принять участие в изучении требований к качеству подготовки специалистов вузами, в частности, Уральским федеральным университетом. Прочитайте внимательно вопросы и возможные варианты ответов. Обведите кружком те, которые соответствуют Вашему мнению или допишите свое мнение. Заранее благодарим за работу!

1. Сколько лет Вы работаете в качестве руководителя?

1. от 1 до 5 лет
2. от 6 до 10 лет
3. от 11 до 20 лет

2. Сколько примерно выпускников вузов в год приходит к Вам на производство за последние 3–5 лет?

1. 10–20 чел
2. 20–40 чел
3. 40–60 чел
4. 60 и более

3. По каким, в основном, специальностям?

4. Из каких вузов, в основном, Вы принимаете молодых специалистов?

5. Сколько из них окончили Уральский федеральный университет? (примерно)

6. Какие основные требования Вы предъявляете к нынешним выпускникам вузов, в том числе УрФУ?

1. знание передовых технологий, техники, применяемой за рубежом
2. умение управлять людьми
3. постоянно заниматься самообразованием
4. работать с научной и технической литературой на иностранном языке
5. умение общаться с представителями иностранных фирм, организаций
6. знание техники, технологий, которые применяются на отечественных предприятиях
7. умение быстро включаться в новую, непривычную работу
8. умение находить заказы для фирмы
9. умение находить новые решения проблем, возникающих в работе
10. умение быть исполнительным, дисциплинированным работником
11. глубокие теоретические знания
12. практические навыки по специальности
13. другое _____

7. Насколько они справляются с ними?

1. полностью
2. почти полностью
3. частично
4. не соответствуют
5. затрудняюсь ответить

8. Выпускники каких вузов лучше справляются?

9. Если лучше, то благодаря каким знаниям, навыкам?

10. Работа на предприятиях, в организациях постоянно усложняется, меняется, можно ли говорить, что к выпускникам 10–15 лет назад предъявлялись иные требования, чем сейчас?

1. тогда были несколько иные требования
2. тогда и сейчас одинаковые

11. Если эти требования изменились за последние годы у Вас на предприятии (в организации), то чем конкретно это вызвано?

1. техническое оснащение усложнилось
2. постоянно совершенствуются технологии
3. много оборудования иностранного производства
4. необходимостью часто работать в экстремальных ситуациях
5. необходимостью постоянно обновлять знания и умения
6. необходимостью общаться с представителями иностранных фирм, организаций
7. важностью оперативно находить и осваивать новые технологии работы
8. проблемами повышения мотивации активной работы каждого сотрудника
9. другое (укажите) _____

12. Насколько, на Ваш взгляд, вузы в своей работе учитывают изменения в требованиях к специалистам и формируют у студентов новые знания, умения?

1. полностью
2. почти полностью
3. частично
99. затрудняюсь ответить

13. В частности, насколько учитывают и ориентируют на их освоение преподаватели УрФУ?

1. полностью
2. почти полностью
3. частично
99. затрудняюсь ответить

14. На формирование каких знаний, умений выпускников пока обращается ими недостаточное внимание?

15. Вы имеете какую-либо информацию о том, что внесли преподаватели нового в подготовку студентов за последние 3-5 лет?

1. имею полную информацию
2. частичную
3. такой информацией не владею

16. Что, на Ваш взгляд, следует делать, чтобы качество подготовки выпускников соответствовало современным требованиям вашего предприятия?

17. В какой форме Вы готовы к сотрудничеству с УрФУ для того, чтобы вуз полнее учитывал новые требования к молодым специалистам?

1. в виде заказа на нужных специалистов
2. наши специалисты готовы работать со студентами
3. в форме организации практик студентов
4. участвовать в разработке содержания новых программ обучения, курсов
5. инвестировать подготовку новых курсов
6. другое _____

18. Название вашей организации

19. Ваша должность

Гайд интервью с работодателями

Добрый день! Меня зовут Ольга, я аспирант кафедры прикладной социологии УрФУ. Я провожу исследование «Потребности учащейся молодежи в техническом образовании: формирование и реализация». Оно предполагает проведение опроса среди представителей коммерческих и государственных организаций, которые выступают основными заказчиками будущих молодых специалистов с техническим образованием. В связи с этим, прошу Вас принять участие в опросе. Полученные данные будут использованы в обобщенном виде.

1. Какое количество из состава компании являются молодые специалисты, которые недавно окончили вуз? (*имеются в виду выпускники, которые окончили вуз не более 3-5 лет назад*)

2. Из каких вузов, в основном, Вы принимаете молодых специалистов и по каким специальностям?

3. Можете ли Вы назвать должности, на которых трудятся недавние выпускники, имеющие техническое образование?

4. Какими знаниями и навыками должен обладать молодой специалист с техническим образованием?

Если возникнут затруднения можно привести пример следующих требований:

– знание передовых технологий, техники, которая применяется за рубежом и в отечественных организациях;

– знание и умение пользоваться современными источниками информации, позволяющими искать партнеров компании, осуществлять мониторинг разработок компаний-конкурентов, заниматься самообразованием и т.д.

– умение организовать работу с людьми (управлять командой), также работать самостоятельно;

– умение общаться с представителями иностранных организаций для сотрудничества в разработках или для продажи собственной продукции;

– умение включаться в новую непривычную среду, вызванную появлением новых разработок;

– способности «мыслить на опережение», предвидеть необходимость разработки того, что понадобится обществу в ближайшем будущем.

Если скажут про важность практических навыков, спросить конкретно какие?

5. Исходя из Вашей практики, насколько молодые специалисты справляются с этими требованиями? Есть ли необходимость в дополнительном обучении на предприятии или повышении квалификации в других образовательных организациях?

6. Если справляются с работой, то благодаря каким знаниям, навыкам?

7. Какие знания и умения не получают в вузе, чтобы соответствовать требованиям нынешних работодателей, в том числе требованиям Вашей организации?

8. Как Вы считаете, какими причинами вызваны конкретные требования Вашей компании к молодым специалистам? К примеру, техника на Вашем предприятии зарубежная в связи с этим необходимы специальные знания или специфика работы заключается в необходимости оперативно реагировать на изменения в технических разработках компаний-конкурентов.

9. Как Вы считаете, вузы учитывают в программах обучения те требования к подготовке молодых специалистов, которые предъявляют работодатели?

10. Если учитывают, то какими способами. Например, обновляют теоретическую базу, используя только литературу за последние 5 лет или быть может заинтересованы в совместных разработках по заказу бизнес сообщества.

11. Что необходимо сделать для повышения качества профессиональной подготовки специалистов с техническим образованием и какова роль работодателей в этом процессе?

12. Какие личностные качества нужно развивать самому студенту для повышения его конкурентоспособности после окончания вуза и почему?

13. Раньше наши студенты учились 5 лет, теперь 4 года, а желающие все 6 лет. По вашему мнению, обучаясь 4 года, студент получает ли полноценное образование и может после этого работать в большинстве отраслей экономики или нет?

14. На Ваш взгляд, какому уровню сегодня соответствует качество подготовки выпускников российских вузов: среднее, высокое, низкое?

15. Готова ли Ваша организация к сотрудничеству с вузами и если да, то в какой форме? *(привести примеры):*

- в виде заказа на нужных специалистов;
- наши специалисты готовы работать со студентами (имеется в виду преподавать, вести семинарские или лабораторные занятия);
- в форме организации практик студентов;
- совместные проекты (разработки) при участии студентов, преподавателей.
- участвовать в разработке содержания новых программ обучения.

Уважаемый выпускник! Просим принять участие в исследовании, направленном на совершенствование системы трудоустройства выпускников вузов на основе учета, имеющегося у Вас опыта решения этой задачи. Прочитайте внимательно все вопросы и возможные варианты ответов. Обведите кружком те, которые соответствуют Вашему мнению или допишите свой вариант. Заранее благодарим за помощь!

1. Когда Вы поступали в вуз, Вы руководствовались желанием?

1. получить какое-нибудь высшее образования
2. получить ту профессию, которая интересовала
3. учиться там, где учились родственники, знакомые
4. учиться там, куда легко поступить
5. получить модную профессию
6. учиться, где есть друзья
7. учиться в престижном вузе
8. учиться недалеко от места жительства
9. получить профессию, которая востребована на предприятии, где хотели работать
10. другое (укажите) _____

2. Во время учебы Вы убедились в том, что...

1. приобретаемая профессия соответствует вашим способностям
2. специалисты востребованы на рынке труда
3. учиться интересно
4. профессия частично соответствует моим желаниям
5. к приобретаемой профессии не имею склонностей
6. другое _____

3. Когда Вы впервые после окончания учебы в вузах Екатеринбурга устраивались на работу, Вы стремились...

1. найти работу по специальности
2. найти работу по смежной специальности
3. найти любую работу, лишь бы хорошо платили
4. уехать в другой город, где можно найти желаемую работу
5. вернуться в родной город для работы в нем
6. другое _____

4. Кто Вам во время учебы рассказывал о возможных местах работы после ее завершения?

1. преподаватели, ведущие специальные предметы
2. руководство учебного заведения
3. представители тех предприятий, на которых проходили практику
4. представители разных предприятий
5. родственники, знакомые
6. никто
7. другое _____

5. Какие источники информации позволили Вам найти первое место работы после окончания учебы?

1. представители разных предприятий, организаций
2. представители служб по трудоустройству
3. объявления в газетах, на стендах
4. данные о вакансиях на разных сайтах
5. сайты интересующих меня предприятий
6. сведения родственников, знакомых
7. руководство вуза
8. преподаватели вуза
9. другое _____

При выборе места работы после окончания учебы Вы руководствовались ...?

Показатели	В 1 очередь	Во 2 очередь	В 3 очередь	Затрудняюсь
6. уровнем зарплаты	1	2	3	4
7. соответствием работы полученному образованию	1	2	3	4
8. соответствием моим интересам	1	2	3	4
9. условиями труда	1	2	3	4
10. экономическим положением предприятия, организации	1	2	3	4
11. возможностями профессионального роста	1	2	3	4
12. уровнем технической оснащенности предприятия	1	2	3	4
13. перспективами приобретения жилья	1	2	3	4
14. перспективами карьерного роста	1	2	3	4
15. престижностью должности	1	2	3	4
16. близостью к месту жительства	1	2	3	4
17. другое				

18. Какие приобретенные во время учебы знания и навыки обеспечивают Вам получение желаемой работы?

1. теоретические знания по основной специальности
2. практические знания и навыки по основной специальности
3. знания и навыки по смежной специальности
4. знание норм и правил взаимодействия с руководством
5. знание правил общения в трудовом коллективе
6. базовые знания по экономике
7. базовые знания по праву
8. полученные знания и навыки не обеспечивают получение мною желаемой работы
9. другое _____

19. Какие знания и навыки Вам должны были дать преподаватели, чтобы обеспечить Ваше успешное трудоустройство после окончания вуза?

1. знания о реальных требованиях работодателей к молодым специалистам
2. знание о реальном состоянии предприятий, организаций, для работы в которых нас готовили
3. навыки самостоятельного освоения новых технологий, технических систем
4. навыки собеседования с работодателями при трудоустройстве
5. знания по смежным специальностям
6. другие Ваши предложения _____

20. Сколько мест работы Вы сменили после окончания вуза к данному времени?

1. работаю там, где сразу устроился
2. 1–2 места
3. 3–4 места
4. 5 и более

21. Если сменили несколько мест работы, то почему?

21. Ваш возраст

1. 22–25 лет
2. 25–28
3. 29 лет и старше

22. Ваш пол

1. муж
2. жен

23. Какую специальность получили? _____

24. Какой вуз окончили и когда _____