

**Актуальность усиления изобретательской подготовки студентов
технических специальностей в контексте импортозамещения и
конкурентоспособности Российской Федерации**

**Urgency of strengthening inventive training of technical students in the con-
text of import substitution and competitiveness of the Russian Federation**

***Аннотация.** Доказывается, что существенным ресурсом импортозамещения и повышения конкурентоспособности является инновационное обновление образования, в частности усиленная изобретательская подготовка студентов технических специальностей с первого по пятый курсы с переходом от информационно-репродуктивной формы обучения к инновационно-компетентностной. Подчеркивается, что это позволит молодым инженерам сразу включиться в инновационный процесс, генерируя необходимые идеи для выполнения поставленных задач.*

***Abstract.** An essential resource for import substitution and enhancing competitiveness is an innovative update of education, in particular reinforced inventive preparation of technical students from first to fifth year with the transition from information - reproductive form of training to innovative – competence one. This will allow young engineers get immediately involved in the innovation process, generating necessary ideas for the challenges.*

***Ключевые слова:** конкуренция; импортозамещение; изобретательство; НИОКР; инновационно-компетентностная форма обучения.*

***Key words:** competition; import substitution; invention; research and development; innovative and competence form of training.*

Президент Российской Федерации В. В. Путин и Правительство сделали рациональный выбор, «требующий концентрации усилий общества, государства, бизнеса на освоении принципиально новых, конкурентоспособных, инновационных технологий и продуктов, осуществлении инновационного обновления критически устаревшего производства, науки и образования» [4]. По мнению авторов статьи, в первую очередь надо бы указать на образование, ответственное за обеспечение производственной и научной сфер необходимыми инновационными специалистами. Но в силу традиционного консерватизма образование само с трудом переходит к инновациям, подготавливая специалистов по давно накатанной дорожке экстенсивного развития.

Своеобразным стимулом обновления образования в РФ являются санкции ряда государств, коснувшиеся многих видов продукции, в результате которых возникла задача в кратчайшие сроки организовать производство им-

портозамещающей продукции, что возможно лишь при быстром и широком внедрении технических инноваций. Это обязывает мобилизовать все имеющиеся ресурсы, главным из которых является интеллектуальный потенциал инженерных кадров, обязанных теперь быстро и непрерывно генерировать новые творческие изобретательские идеи и реализовывать их в виде инноваций. На этом теперь и нужно концентрировать усилия инженерного образования.

Основой, ядром технической инновации, способной создавать импортозамещающую продукцию и повышающей конкурентоспособность страны, являются творческие изобретательские идеи, защищенные патентами, удостоверяющими приоритет идей и их изобретательский уровень. Если нет патента на идею как изобретение, полезную модель, промышленный образец (далее – изобретение), то не может быть и такой инновации.

С этим связан постоянный рост в мировой практике заявок на изобретения. Например, в 2011 году в сравнении с 2010 годом количество заявок выросло на 7,8 %, а количество выданных патентов – на 9,7 % [2]. Наблюдается закономерная взаимозависимость между изобретательской активностью (количество патентов на один миллион населения) и технико-экономическими и социальными показателями развитых стран (рис. 1).

Так, количество выданных патентов на один миллион жителей в РФ больше, чем на Украине, в Белоруссии и Италии, в 1,5–2,3 раза, но меньше, чем в других странах, в 1,4–4,0 раза. Глобальные рейтинги инноваций, конкурентоспособности, экономики, валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения, уровня жизни в России, Белоруссии и Украины находятся в пределах 55–70, в то время как рейтинги Италии по этим же показателям – в пределах 30–45.

Приведенные статистические данные показывают, насколько важно повышать в стране изобретательскую активность и чего можно достичь, обучая студента этому виду деятельности.

Наиболее значимые изобретения, требующие нередко больших затрат времени и финансов, и основанные на них инновации создаются в процессе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Расходы на НИОКР являются ключевым показателем технико-экономического развития страны. Они определяются в процентах от ВВП. По глобальному рейтингу ВВП РФ занимает 8-ую позицию, а по отчислениям на НИОКР (1,16 %) – 32-ую позицию (табл. 1).

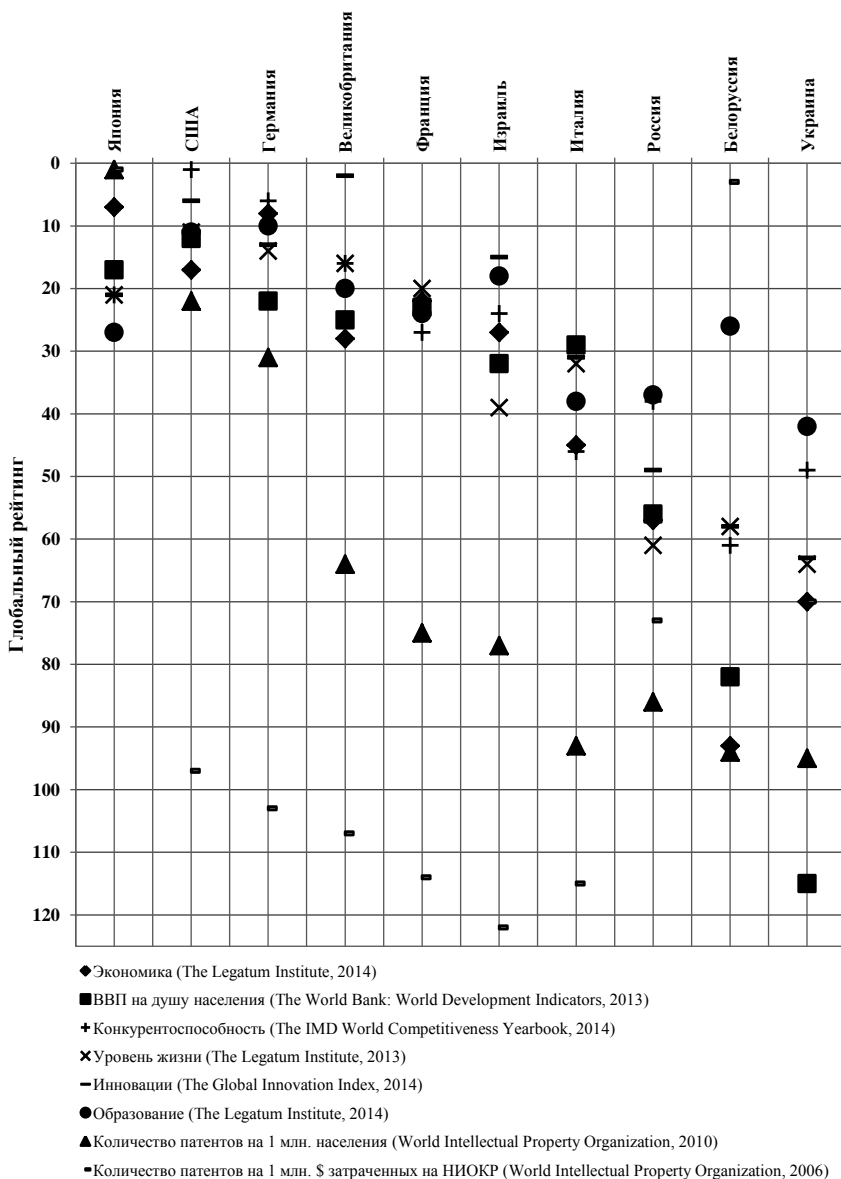


Рис. 1. Глобальные рейтинги развитых стран, количество патентов на 1 млн. населения и 1 млн. \$, затраченных на науку

Таблица 1

Валовый внутренний продукт и доля расходов на НИОКР

№ п/п	Страна	Рейтинг	ВВП в 2013 г. в млн. долл.*	Рейтинг	Расходы на НИОКР в 2010 г. в % от ВВП**
1.	США	1	16 244 600	8	2,90
2.	КНР	2	8 227 103	21	1,70
3.	Япония	3	5 959 718	5	3,36
4.	Германия	4	3 428 131	9	2,82
5.	Франция	5	2 612 878	14	2,25
6.	Великобритания	6	2 471 784	20	1,76
7.	Россия	8	2 014 775	32	1,16
8.	Италия	9	2 014 670	29	1,26
9.	Израиль	43	242 929	1	4,40
10.	Украина	53	176 309	36	0,86
11.	Белоруссия	68	63 267	43	0,64

* – <http://www.worldbank.org/>;

** – <http://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure/info>.

Резкое поднятие расходов на НИОКР неминуемо повлечет уменьшение расходов на другие сферы народного хозяйства и социального обеспечения. Следует поставить проблему повышения эффективности НИОКР.

Количество выданных патентов на 1 млн долларов, затраченных на НИОКР в России, Белоруссии, выше, чем в других странах, в 2,0–7,0 раз, что свидетельствует о пониженных затратах на одно изобретение. Это реально можно связывать с функционированием «Общественных школ изобретательства» под руководством Г. С. Альтшуллера. Количество школ достигало 250 [3]. Учащиеся этих школ, получившие знания и навыки по изобретательству, находят изобретательские идеи, решения технических проблем, используя теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ), целенаправленно приближаются к наилучшему результату, экономя при этом средства и время. Таким образом, обученные изобретательству исполнители НИОКР создают предпосылки для сокращения сроков выполнения работ и уменьшения затрат на них.

Безусловно, приведенными сведениями необходимо руководствоваться при организации подготовки инженерных кадров, на которые возлагается сложнейшая задача импортозамещения и повышения конкурентоспособно-

сти. Высшее образование должно быть в авангарде решения этих задач, должно считать себя ответственным за их выполнение. Главное – подготовка соответствующих высококвалифицированных инновационных кадров, призванных обеспечить стране передовые позиции в мире.

Однако в силу инерции традиционного знаниевого информационно-репродуктивного обучения перестройка образования встречает труднопреодолимые антиинновационные барьеры, преодоление которых, по мнению авторов, затруднено из-за недостаточной компетенции планирующих образовательный процесс специалистов. Имеются и психологические антиинновационные барьеры, описанные А. И. Пригожиным [3]. Поэтому предлагается в инфраструктуре систем высшего образования организовывать центры обеспечения инновационного преобразования [7].

До сих пор подавляющая часть изобретателей решает изобретательские задачи старым, как мир, непродуктивным методом проб и ошибок. Но все ускоряющееся развитие все более сложной техники и технологий, подгоняемое обостряющейся конкурентной борьбой, требует и ускорения решений возникающих задач, т. к. своевременные принципиально новые технические разработки обеспечивают значительный отрыв от конкурентов, и их значение в конкурентной борьбе переоценить нельзя.

В чем же глубинные причины невнимания к обучению изобретательству? По мнению авторов, главным является психологический фактор. Слова *изобретение* и *патент* сейчас на слуху, и у многих создалось мнение, что они хорошо разбираются в этих вопросах и не изобретают лишь потому, что изобретения никому не нужны и их все равно не внедрят. Пусть этим занимаются в кружках технического творчества дети. Такое мнение не чуждо и многим преподавателям и планирующим учебный процесс специалистам, что является причиной безразличного отношения к изобретательству и патентоведению как дисциплинам, причиной урезания аудиторных часов, выделяемых на них, или вовсе исключения из учебных программ.

Имеются и другие причины умаления значения обучения изобретательству. Существует точка зрения, что необходимые изобретения делают опытные высококвалифицированные специалисты. Но они скованы сильной инерцией мышления, создающей преграду для высказывания необычных нестандартных идей; к тому же конкурентоспособные и опытные специалисты часто перегружены текущей работой.

Кроме того, можно наблюдать отсутствие желания у авторитетных преподавателей отложить научную работу по своей тематике и взяться за новую дисциплину, которая не наделена таким вниманием, как, например, физика, сопромат и другие. Количество учебных часов на дисциплину минимальное, нет курсовых проектов и экзамена, а готовиться надо основательно, особенно к практическим занятиям, хотя бы потому, что требуется подобрать учебные изобретательские задачи, понятные студентам разных специальностей.

Впервые обучение решению изобретательских задач осуществил автор синектики У. Дж. Гордон в 1952 году [1]. Обучение заключалось в разборке уже созданных изобретений и поиске аналогий, что расширяло компетенцию и воображение обучающихся. В 1960 году была создана фирма «Синектикс», выполняющая заказы на изобретения и осуществляющая обучение изобретательству. Синектика является самым сильным методом активизации поиска решения изобретательских задач, но все внимание при этом сосредоточено на действиях изобретателя без учета того, что технические системы развиваются по объективным законам.

В Советском Союзе началом обучения решению изобретательских задач следует считать 1966 год, когда состоялся первый семинар по разработанной Г. С. Альтшуллером ТРИЗ, опубликованной в нескольких книгах, в том числе в Великобритании, Германии, Финляндии, Польше, Болгарии, Японии и Вьетнаме. В основу теории положены выявленные объективные законы развития техники.

В 1971 году была создана общественная изобретательская школа под руководством Г. С. Альтшуллера. Количество школ к 1980 году достигло в Советском Союзе 250. По 40-часовой программе осуществлялось лишь ознакомление с принципами ТРИЗ с целью привлечения слушателей к дальнейшей учебе. Углубленное изучение ТРИЗ выполнялось по программе 60–140 часов, в результате чего требовалось решить производственную задачу и составить заявку на изобретение. О результативности работы школ можно судить по работе Днепропетровской школы ТРИЗ за 1972–1981 гг.: 9 выпусков, 500 слушателей, 350 авторских свидетельств [1].

Принципиальным отличием преподавания дисциплины «Основы изобретательства» является то, что нельзя ограничиваться только доведением до студентов новых знаний и их типовым использованием с последующим воспроизведением на экзамене. Эта традиционная форма знаниевого обучения,

называемая информационно-репродуктивной, является привычной и для преподавателя, и для студентов и не требует приложения особых усилий. Главным же при обучении изобретательству является творческое изобретательское использование знаний, и не только по какой-то одной дисциплине, а по всем смежным и даже отдаленным дисциплинам, а также всего накопленного опыта. Такая форма обучения, называемая инновационной, инновационно-компетентностной [6; 7], представляет определенную трудность и для преподавателя, и в особенности для студентов, привыкших решать задачи по строгим алгоритмам. Поиск идеи для решения изобретательских задач требует глубокой сосредоточенности мысли и воображения на объекте задачи, к чему студенты не привыкли. И только со временем студенты овладевают этими умениями. В процессе решения изобретательских задач интегрируются все накопленные знания, складываются в единую систему, повышается компетентность студентов, интерес к новым знаниям и формируется уверенный в своих силах творческий инновационный инженер, стремящийся к творческим инновациям.

Подбор учебных изобретательных задач делается исходя из требований освоения методики решения задач с использованием элементов алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ) и практической значимости. Идеальными являются задачи, поставленные самими студентами во время производственной практики на рабочих местах или при анализе тематики «узких мест» на производстве. Интересные изобретательские задачи возникают при выполнении НИРС. Решение этих задач способствует укреплению взаимодействия между производством и наукой, укреплению связей в триаде образование – наука – практика, которая является основополагающей при подготовке инновационного инженера.

Можно поставить задачи с разрешением бытовых проблем, в частности связанные с садоводством и огородничеством. Большое количество учебных изобретательских задач приводится в литературе по изобретательству, публикуется на Интернет-ресурсах; из их числа отбираются необходимые.

Подготовка конкурентоспособного инновационного инженера не может быть осуществлена в один акт изучения лишь одной дисциплины, что предусмотрено учебной программой. Это длительный, целенаправленный и очень трудоемкий процесс, который должен пронизывать всю систему инженерного образования с первого по пятый курс, включая разработку курсовых

и дипломных проектов [5]. Только в этом случае удастся психологически подготовить студентов к тому, что они будут вынуждены быть предприимчивыми и результативными участниками конкурентной борьбы, и это приведет к процветанию предприятия или организации.

Выводы

1. Возникшая проблема импортозамещения и резкого повышения конкурентоспособности РФ, которая должна разрешаться в сжатые сроки, ставит задачу быстрого обновления инженерного образования путем перехода от традиционной экстенсивно развивающейся информационно-репродуктивной формы обучения к прогрессивной интенсивно развивающейся инновационно-компетентностной форме, означающего кардинальные изменения парадигмы образования.

2. Переход к инновационно-компетентностной форме подготовки инженеров усиливает связи в триаде образование – наука – производство с основательным обучением изобретательству, неограниченно расширяющему компетенции, – главному фактору импортозамещения и повышения конкурентоспособности. Основательное обучение изобретательству студентов следует рассматривать как залог эффективности и массовости изобретательства, что обязывает включить эту дисциплину в число приоритетных с соответствующим количеством аудиторных часов, курсовой работой (проектом) и экзаменом.

3. Обучение изобретательству в вузе позволит молодым инженерам сразу, без приобретения многолетнего стажа работы, включиться в инновационные процессы на производстве и со свойственным молодым свободой мышления, не подверженной производственным догмам, быстро генерировать новые нестандартные идеи, решая вопросы импортозамещения и повышения конкурентоспособности.

4. Обученные изобретательству исполнители НИОКР смогут быстрее и эффективнее решать возникшие при выполнении работ изобретательские задачи, что создает предпосылки сокращения сроков выполнения НИОКР и затрат на них.

5. Необходимым компонентом обновления инженерного образования является психологическая подготовка студентов к обязательному и неизбежному участию в процессах импортозамещения и конкуренции, обязывающих предприимчиво и непрерывно совершенствовать продукцию и технологии.

Студенты должны глубоко осознавать свою роль и ответственность в будущей работе за всемерное использование интеллектуального потенциала как главного фактора импортозамещения и повышения конкурентоспособности, а также повышения жизненного уровня.

Список литературы

1. *Альтшуллер Г. С.* Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. Новосибирск: Наука. 1986. 208 с.
2. *Андрощук Г.* Світові показники інтелектуальної власності: економіко-статистичний аналіз / Г. Андрощук // Інтелектуальна власність. 2013. № 7. С. 56–58.
3. *Пригожин А. И.* Методы развития организаций / А. И. Пригожин. Москва: МЦФЭР, 2003. 863 с.
4. *Селезнев П. С.* Инновационное развитие России в начале XXI века: национальный приоритет и вынужденная необходимость / П. С. Селезнев // Мир и политика. 2011. № 11 (62). С. 83–88.
5. *Совершенствование* подходов к обучению изобретательству студентов инженерно-педагогических специальностей / Ф. Я. Якубов, У. А. Абдулгасис, А. П. Большаков [и др.] // Педагогические традиции народов России и зарубежья: материалы международной научно-практической конференции. Ульяновск: УлГПУ. 2013. С. 358–366.
6. *Хоружий Г.* Інноваційність як принцип діяльності вищої школи / Г. Хоружий // Вища школа. 2010. № 11. С. 14–25.
7. *Хрипко В. В.* Формирование стратегии и практики интенсивной интервенции инновации в высшей школе как условие успеха инновационного прорыва России / В. В. Хрипко // Высшее образование сегодня. 2013. № 7. С. 47–53.