

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт ____ ИСГТ____
Направление подготовки ____ Инноватика____
Кафедра ____ ОТВПО____

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Модель формирования инновационного мировоззрения инженеров в процессе подготовки

УДК 378.662.061

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ53	Ленивцева Ю.Д.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Корнева О.Ю.	К.э.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Зайцева К.К.	К.п.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОТВПО	Похолков Ю.П.	Д.т.н.		

Томск – 2017 г.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП
НАПРАВЛЕНИЕ «ИННОВАТИКА» (27.04.05)
ПРОФИЛЬ «ИННОВАТИКА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВО, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
P1	способность произвести оценку экономического потенциала инновации и затрат на реализацию научно-исследовательского проекта, способность найти оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности, способность выбрать или разработать технологию осуществления и коммерциализации результатов научного исследования и разработок	ФГОС: ПК-1, ПК-3, ПК-4, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.1, 5.2.3, 5.2.12
P2	способность организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и результативность труда, затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива, способность применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов, способность выбрать или разработать технологию осуществления научного исследования, оценить затраты и организовать его осуществление, выполнить анализ результатов, представить результат научного исследования на конференции или в печатном издании, в том числе на иностранном языке	ФГОС: ПК-2, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.6, 5.2.8, 5.2.11
P3	способность руководить инновационными проектами, способность организовать инновационное предприятие и управлять им, разрабатывать и реализовать стратегию его развития, способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ	ФГОС: ПК-5, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.3, 5.2.9, 5.2.11
P4	способность критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи, и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, прогнозировать тенденции научно-технического развития	ФГОС: ПК-10, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.1, 5.2.2, 5.2.6
P5	способность руководить практической, лабораторной и	ФГОС: ПК-11,

	научно-исследовательской работой студентов, проводить учебные занятия в соответствующей области, способность применять, адаптировать, совершенствовать и разрабатывать инновационные образовательные технологии	ПК-12, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.6, 5.2.11,
P7	способность использовать знания из различных областей науки и техники, проводить системный анализ возникающих профессиональных задач, искать нестандартные методы их решения, использовать информационные ресурсы и современный инструментарий для решения, принимать в нестандартных ситуациях обоснованные решения и реализовывать их	Требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.2, 5.2.10, 5.2.4, 5.2.9
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P9	способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу, способность оценивать современные достижения науки и техники и находить возможность их применения в практической деятельности	ФГОС: ОК-1, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.1, 5.2.2, 5.2.12
P10	способность ставить цели и задачи, проводить научные исследования, решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, в том числе, выбирать метод исследования, модифицировать существующие или разрабатывать новые методы, способность оформить и представить результаты научно-исследовательской работы в виде статьи или доклада с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации	Требования к выпускникам работодателей Критерии АИОР 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7
P11	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ФГОС: ОК-2, ОК-3, критерии АИОР 5.2.16
P12	способность к профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере, способность руководить коллективом в сфере профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, способность публично выступать и отстаивать свою точку зрения.	ФГОС: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, критерии АИОР 5.2.11, 5.2.13, 5.2.15

Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт __ИСГТ__

Направление

подготовки

(специальность)_Иноватика

Кафедра

__ОТВПО__

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ53	Ленивцевой Юлии Дмитриевне

Тема работы:

Модель формирования инновационного мировоззрения инженеров в процессе подготовки	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	ИСГТ 2971/с от 25.04.2017

Срок сдачи студентом выполненной работы:

31.05.2017

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Учебная и периодическая литература, массив статистических данных, интернет-источники.

Объект исследования - система высшего профессионального образования Российской Федерации

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	- детальное статистическое изучение противоречий между российской экономической системой и системой высшего профессионального образования; - вывод рабочего определения понятия «инновационное мировоззрение» и определение принципов и механизмов его формирования; - вывод рабочего определения понятия «инновационная среда» и определение структурных компонентов конструирования университетской среды, формирующей инновационное мировоззрение инженера; - выделение существенных свойств инновационной среды и отбор показателей на входы моделей для каждого из выделенных свойств; - разработка моделей, анализ и рассмотрение перспектив дальнейшей работы;
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Зайцева Ксения Константиновна
Раздел на иностранном языке	Зайцева Ксения Константиновна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Глава 1. Проблемы научно-технологического развития Российской Федерации	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	25.04.2017
--	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Корнева О.Ю.	К.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ53	Ленивцева Ю.Д.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 112 с., 8 рис., 26 табл., 50 источников, 4 прил.

Ключевые слова: инновационное мировоззрение, среда университета, нейронная сеть, открытость, ценностная ориентация, деятельностная ориентация.

Объектом исследования является система высшего профессионального образования Российской Федерации.

Цель работы – создание численной модели формирования инновационного мировоззрения инженера в университетской среде.

В процессе исследования проводились: статистическое изучение противоречий между российской экономической системой и системой высшего профессионального образования, вывод рабочего определения понятия «инновационное мировоззрение» и определение принципов и механизмов его формирования, вывод рабочего определения понятия «инновационная среда» и определение структурных компонентов конструирования университетской среды, формирующей инновационное мировоззрение инженера, выделение существенных свойств инновационной среды и отбор показателей на входы моделей для каждого из выделенных свойств, разработка моделей, анализ и рассмотрение перспектив дальнейшей работы.

В результате исследования были: выявлены ключевые свойства университетской среды, формирующей инновационное мировоззрение инженера, разработана новая модель формирования инновационного мировоззрения инженеров в вузовской среде.

Значимость работы заключается в следующем:

- инструмент нейронных сетей впервые применен к моделированию среды университета,

- разработанная модель может быть использована как инструмент мониторинга вузовской среды,

- разработанная модель может быть использована для усовершенствования механизма самообследования вуза.

Содержание

Введение.....	10
1. Научно-технологическое развитие Российской Федерации и проблема квалификации кадров.....	13
1.1. Показатели оценки инженерного кадрового потенциала России .	13
1.2. Причины кадрового разрыва в контексте несоответствия системы высшего профессионального образования и требований рынка труда.....	24
2. Механизмы формирования мировоззрения в современном мире	29
2.1. Теоретические аспекты процесса формирования мировоззрения	29
2.2. Подходы к исследованию ценностных ориентаций современного человека.....	35
2.3. Инновационное мировоззрение как уникальный ресурс	41
3. Университетская среда, формирующая инновационное мировоззрение	46
3.1. Среда как обязательный элемент формирования инновационного мировоззрения	46
3.2. Ценностно-образующая среда инженерного университета.....	56
4. Модель формирования инновационного мировоззрения инженеров в процессе их подготовки.....	61
4.1. Основы моделирования с использованием нейронных сетей	61
4.2. Выбор входных параметров для модели формирования инновационного мировоззрения инженеров	63
4.3. Обработка данных модели	72
4.4. Перспективы и недостатки модели формирования инновационного мировоззрения инженеров в процессе подготовки	76
Глава 5. Социальная ответственность.....	78

Заключение	85
Список литературы:	86
Приложение А. Раздел ВКР, выполненный на иностранном языке	91
Приложение Б. Алгоритм создания нейронной сети в среде MatLab	106
Приложение В. Данные прогноза нейросети «Открытость».....	111
Приложение Г. Данные прогноза нейросети «Ценностная ориентация» .	112

Введение

Актуальность темы исследования. На сегодняшний день в условиях ускоренных темпов мирового экономического и технологического развития для большинства стран мира становится все более актуальной проблема формулировки и ответа на глобальные технологические вызовы. В частности, в России разработана стратегия научно-технологического развития РФ, в которой перечислены наиболее актуальные на сегодняшний день вызовы для страны [1]. Одной из ключевых проблем в контексте ответа на глобальные вызовы является подготовка качественного кадрового потенциала страны.

Основную роль в процессах формирования современного типа личности играет институт высшего образования. Однако традиционный классический университет оказался недостаточно гибким для решения проблем в условиях постоянно изменяющейся внешней среды и, как следствие не в состоянии обеспечить адекватный современным вызовам кадровый потенциал. Предпринимательский университет обнаруживает противоречия на фундаментальном уровне и неспособность генерации качественной инновационной активности, основанной на фундаментальном научном знании. Очевидно, что существующие модели университетов не в состоянии обеспечить ответ на глобальные вызовы и подготовку качественного кадрового потенциала.

Инновационные виды деятельности являются приоритетными в контексте стратегии технологизации. Одним из ключевых факторов обеспечения качественного кадрового потенциала и конкурентоспособности вуза является формирование инновационного мировоззрения у студента в процессе его обучения. В связи с этим вопрос исследования университетской среды на предмет формирования инновационного мировоззрения у студентов является актуальным.

Степень научной проработанности темы. Различные аспекты формирования мировоззрения и организации инновационной среды

университета рассмотрены в работах российских и зарубежных авторов в области психологии, истории, педагогики, экономики, системного анализа и т.д.

Исторический и философский аспекты формирования университетской среды отражены в работах К. Ясперса, Дж. Ньюмана, подробно разработавшие идею университета.

Системный подход, применимый к конструированию университетской среды, раскрыт в работах таких исследователей как Л. Берталанфи, основоположника общей теории систем; советских исследователей И.В. Блауберга, В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина; современных исследователей М.Р. Шагиахметова, рассмотревшего системный аспект формирования мировоззрения, Н.Р. Тойвонена, уточнившего системный понятийный аппарат образований внутри университета.

Психологический и педагогический аспекты формирования личности рассматриваются в советской школе А.Н. Леонтьева, исследования которого в современной России продолжает Д.А. Леонтьев.

Социологический аспект формирования мировоззрения и глобальная смена мировоззренческих и ценностных парадигм отражены в глобальном проекте Р. Инглхарта World Values Survey.

Социологические особенности культуры России отражены в работах нидерландского социолога XX века Г.Хофстеде, а также научно-политические и аксиологические основы формирования мировоззрения в России отражены современным деятелем В. Багдасаряном.

Экономический аспект развития представлен основоположником теории инновационного экономического развития Й. Шумпетером. В рамках предложенной экономической парадигмы Г. Ицковицем предложена концепция тройной спирали.

Средовой подход к формированию личности отражен в работах советских психологов М. Черноушека и Б.М. Бим-Бада.

Широта представленных в литературе источников способствует более глубокой и детальной проработке заданной в рамках исследования темы. Однако в силу разнородности имеющейся информации требуется обобщение и анализ источников, а также детальная проработка принципов организации мировоззрения образующей университетской среды. Таким образом, можно отметить, что тема данного исследования не проработана в достаточной степени в литературе, что подчеркивает актуальность темы.

Целью исследования является создание численной модели формирования инновационного мировоззрения инженера в университетской среде.

Задачи исследования:

- детальное статистическое изучение противоречий между российской экономической системой и системой высшего профессионального образования;
- вывод рабочего определения понятия «инновационное мировоззрение» и определение принципов и механизмов его формирования;
- вывод рабочего определения понятия «инновационная среда» и определение структурных компонентов конструирования университетской среды, формирующей инновационное мировоззрение инженера;
- выделение существенных свойств инновационной среды и отбор показателей на входы моделей для каждого из выделенных свойств;
- разработка моделей, анализ и рассмотрение перспектив дальнейшей работы.

Объект исследования – система высшего профессионального образования Российской Федерации.

Предмет исследования – университетская среда, формирующая инновационное мировоззрение инженера.

Гипотеза исследования. Создание инновационной среды в вузе выступает ключевым фактором формирования мировоззрения инженера и, как следствие, повышение конкурентоспособности вуза.

1. Научно-технологическое развитие Российской Федерации и проблема квалификации кадров

1.1. Показатели оценки инженерного кадрового потенциала России

В указе президента РФ о стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [1] приведены наиболее важные большие вызовы для общества, государства и науки, среди которых:

1. Трудности экономического роста страны вследствие истощения сырьевых ресурсов на фоне появления группы стран-лидеров, обладающих передовыми технологиями и ориентированных на использование возобновляемых ресурсов.
2. Угроза не воспроизводства природных ресурсов вследствие их неэффективного использования и возрастающих антропогенных нагрузок на окружающую среду.
3. Потребность в обеспечении продовольственной безопасности и независимости РФ, а также в обеспечении конкурентоспособности отечественной продукции на мировом рынке.
4. Рост значимости энерговооруженности страны, а также потребность в качественном изменении энергетических систем и наращивании объема выработки, сохранения, передачи и использования энергии.
5. Необходимость укрепления позиций РФ в области экономического, научного и военного освоения космического и воздушного пространств.

С учетом больших вызовов выделяется новая роль науки и технологий, как основополагающих элементов решения глобальных проблем и своевременного ответа на большие вызовы.

Одним из принципиально значимых факторов научно-технологического развития Российской Федерации был выделен рост

требований к квалификации исследовательских работников, а также жесткая конкуренция на мировой арене за талантливые инженерные кадры.

Действительно, ответ на все вышеперечисленные большие вызовы может быть обеспечен при осуществлении подготовки адекватного по качеству кадрового потенциала страны. А значит, выделяется новая роль инженерного университета, как фундамента подготовки талантливых и высококвалифицированных кадров для отечественной науки, инженерии и технологического предпринимательства.

На сегодняшний день существует значительный разрыв между существующей и требуемой квалификацией кадров на рынке. Об этом свидетельствует ряд фактов.

Статистика по выпуску из школ представлена в статистическом сборнике [2]. По данным сборника была составлена таблица выпуска общеобразовательных организаций в России по годам (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Число выпускников общеобразовательных организаций России по годам

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
Число выпускников, тыс.чел.	2143	2025	2016	1955	1924	1846

Статистика по приему на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и выпуск бакалавров, специалистов, магистров приведена в [3]. По данным статистического сборника [3] была построена гистограмма (рисунок 1) распределения количества принятых и выпущенных из вузов России студентов по годам за период 2010-2016 год.

На основании данных рисунка 1 и таблицы 1 рассчитаем процент школьников, поступающих в вузы по годам.

Таблица 2 – Данные о выпускниках общеобразовательных организаций, поступивших в вузы России

	2010/ 11	2011/1 2	2012/1 3	2013/1 4	2014/1 5	2015/1 6
Число выпускников, тыс.чел.	2143	2025	2016	1955	1924	1846

Цифры приема в вузы, тыс. чел.	1399	1207	1298	1247	1192	1222
Процент поступивших в вуз, %	65	60	64	64	62	66

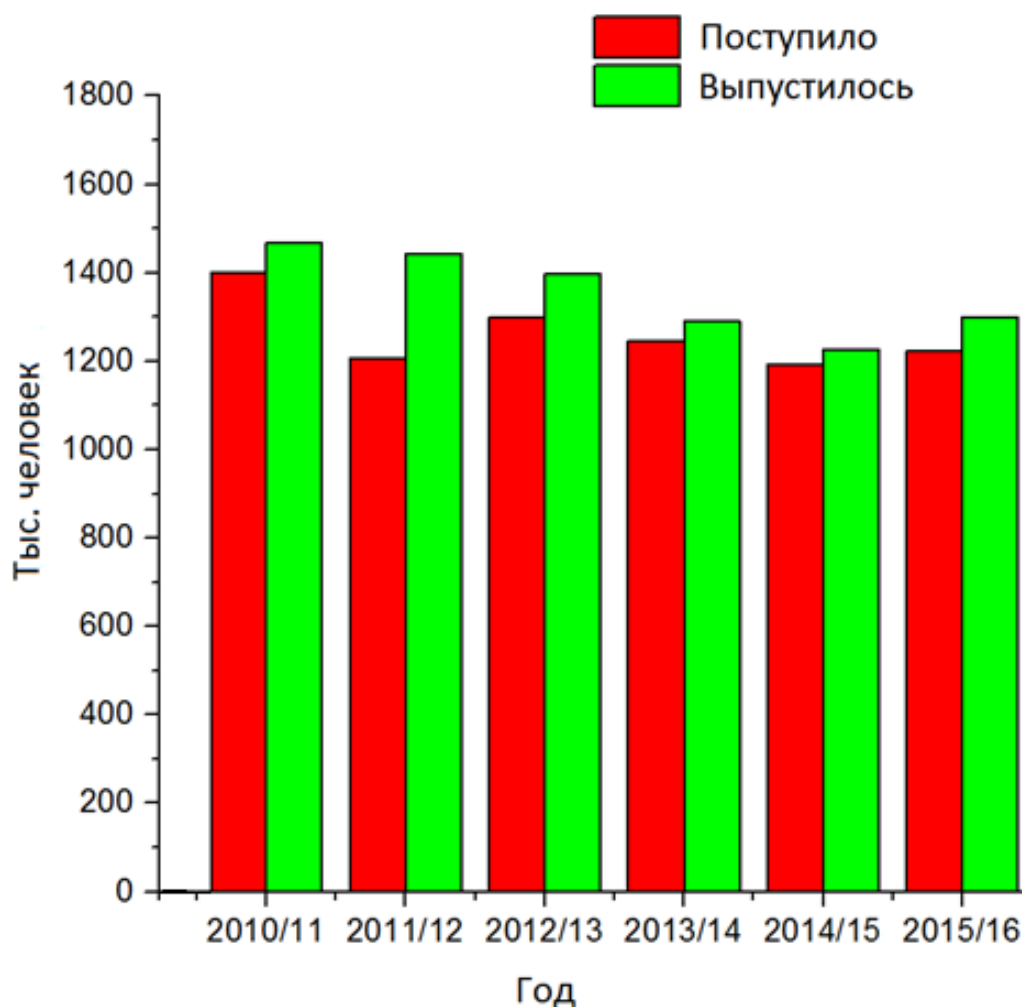


Рисунок 1 – Общая статистика поступлений и выпусков университетов России по годам

Из таблицы 2 видно, что процент населения, имеющий доступ к получению высшего образования колеблется от 60% до 66%.

Из рисунка 1 видно, что цифры приема бакалавров, специалистов и магистров за последние 6 лет уменьшились согласно общей статистике по России. В среднем, около 88% принятых студентов доходят до стадии выпуска (средний срок обучения принят – 4 года).

В таблице 3 приведены данные об изменении числа образовательных организаций высшего образования (ВО) и числа студентов, обучающихся в них.

Таблица 3 – Данные об изменении числа образовательных организаций и числа студентов по годам

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
Число образовательных организаций ВО (всего)	1115	1080	1046	969	950	896
– государственных и муниципальных	653	634	609	578	548	530
– частных	462	446	437	391	402	366
Число студентов (всего), тыс. чел.	7050	6490	6075	5647	5209	4766
– в государственных и муниципальных организациях, тыс. чел.	5849	5454	5145	4762	4406	4061
– в частных организациях, тыс. чел.	1201	1036	930	885	804	705

Можно заметить, что число образовательных организаций в 2016 году значительно сократилось по сравнению с 2010 годом (как частных, так и государственных), как сократилось и количество обучающихся. Около 85% всех студентов обучаются в государственных и муниципальных организациях ВО на 2016 год.

Относительно невысокая доступность высшего образования для населения, сокращение числа вузов и числа обучающихся студентов в России на 30% (по сравнению с 2011 годом), а так же 12% потери специалистов на этапе выпуска из университета, говорят о стратегической ориентации российского образования в большей степени на элитное, а не массовое образование. Наблюдается тенденция к дальнейшему сокращению вузов и приема студентов.

Напомним, что на большую часть выше приведенных больших вызовов необходимо ответить качественным кадровым потенциалом. Б. Санто [4] пишет о наличии тонкой интеллектуальной прослойки в обществе, которая способна двигать общество вперед в кризисные времена. Однако такое движение встречает на своем пути сопротивление со стороны большинства. Мы полагаем, что увеличение процента людей с высшим образованием в обществе позволило бы уменьшить сопротивление внедрению нововведений и, как следствие, осуществить подготовку адекватного по качеству кадрового потенциала страны.

Данные о структуре людей, занятых в Российской экономике, а также безработных по уровню образования представлены в Российском статистическом ежегоднике [3]. На основании приведенных в [3] данных были построены графики, отражающие динамику изменения процента людей с ВО среди занятых (рисунок 2а), а также среди безработных (рисунок 2б).

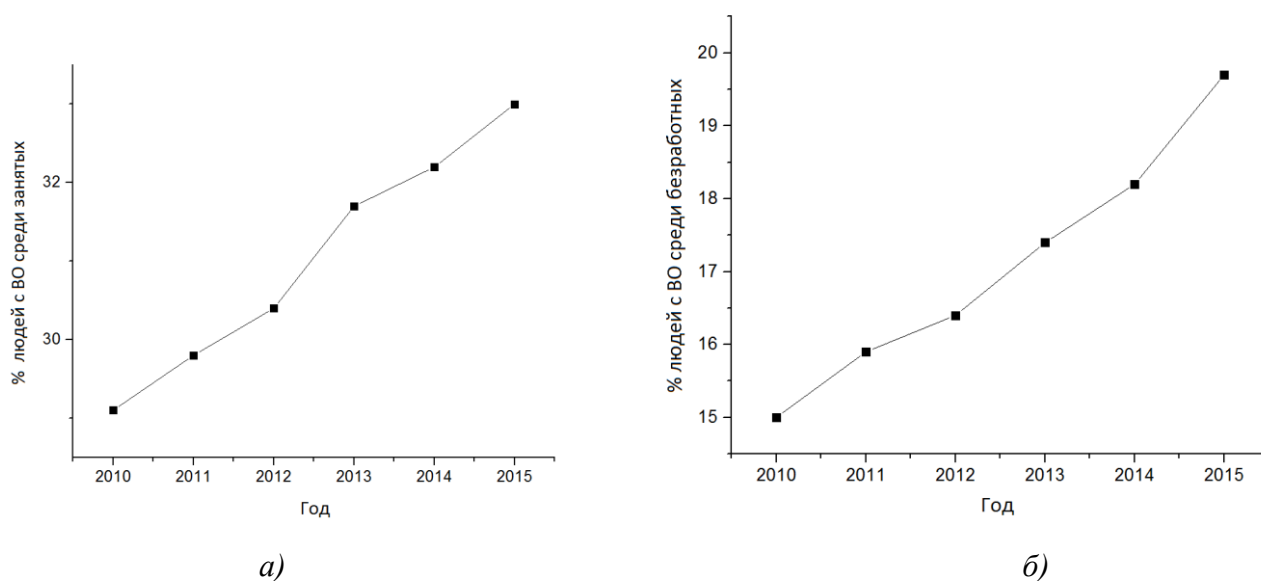


Рисунок 2 – Динамика изменения процента людей с ВО среди а) занятых в экономике России, б) безработных, за последние 5 лет

Как видно из графика на рисунке 2а число людей среди занятых в Российской экономике растет, растет, однако, и процент людей с ВО среди безработных (рисунок 2б) в условиях сокращения приема и выпуска студентов из Российских вузов. Процент людей с ВО, занятых в экономике,

за 5 лет увеличился на 4%; процент людей с ВО среди безработных за 5 лет увеличился на 5%. Следовательно прирост людей с ВО среди безработных выше, чем среди работающих.

В сборниках [3,5] приведены данные о количестве выпускников по специальностям за 2010–2015 год.

Приведенные в сборниках [3,5] специальности для удобства анализа разделим на 2 группы: группа А и группа Б. К группе А отнесем технические, инженерные, естественно-научные, а также физико-математические специальности подготовки; к группе Б отнесем все оставшиеся специальности. Таким образом, в таблице 4 приведено распределение специальностей по группам.

Таблица 4 – Распределение специальностей по группам.

Группа А	Группа Б
Физико-математические специальности	Гуманитарные специальности
Специальности естественных наук	Специальности по социальным наукам
Информационная безопасность	Образование и педагогика
Сельское и рыбное хозяйство	Здравоохранение
Геодезия и землеустройство	Культура и искусство
Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника	Экономика и управление
Металлургия, машиностроение и материалообработка	Сфера обслуживания
Авиационная и ракетно-космическая техника	
Оружие и системы вооружения	
Морская техника	
Транспортные средства	
Приборостроение и оптотехника	
Электронная техника, радиотехника и связь	
Автоматика и управление	
Информатика и вычислительная техника	
Воспроизводство и переработка лесных ресурсов	
Технология продовольственных продуктов и потребительских товаров	
Строительство и архитектура	

Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды	
Химическая технология и биотехнология	
Геология, разведка и разработка полезных ископаемых	

На рисунке 3 приведена гистограмма процентного соотношения выпускников групп А и Б в разные годы.

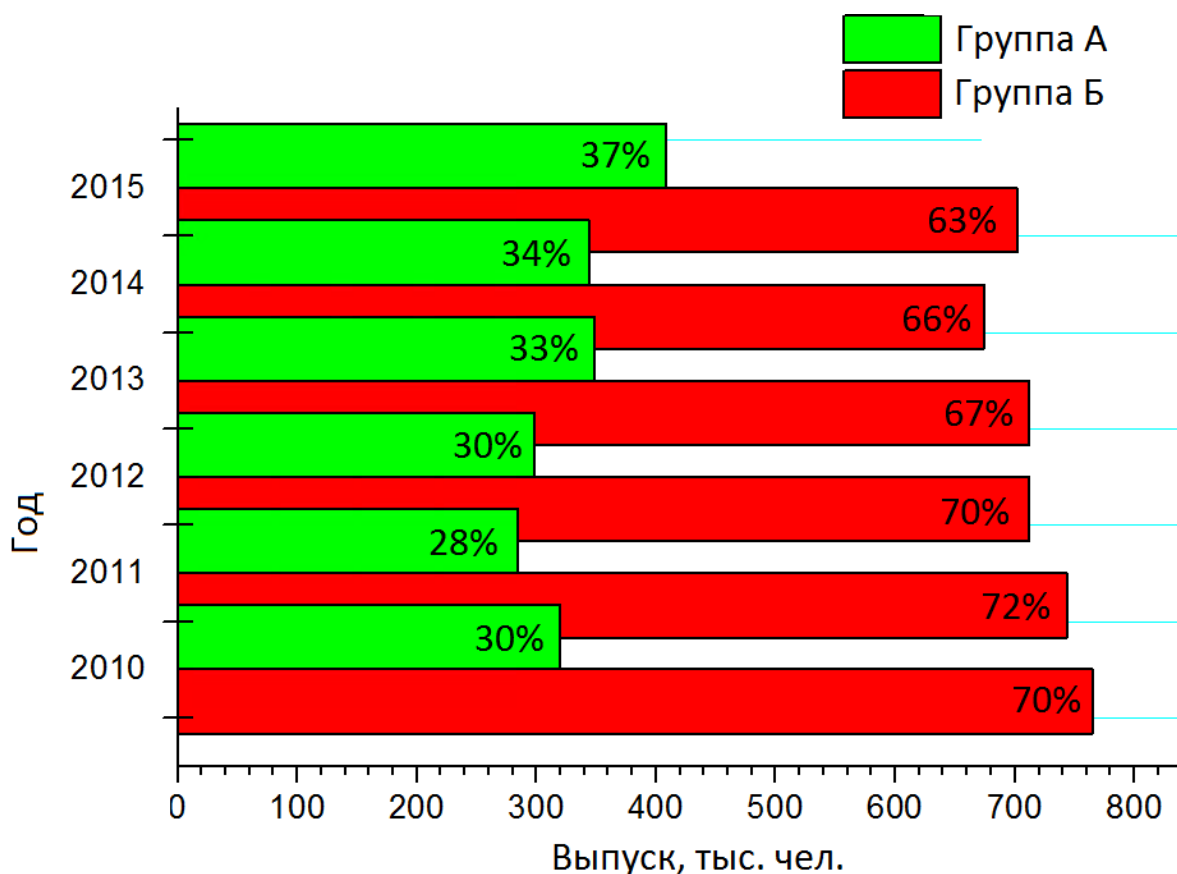


Рисунок 3 – Процентное соотношение выпускников специальностей групп А и Б Российскими вузами

Несмотря на то, что в группу А входит значительно большее число специальностей, процент выпускников этой группы значительно меньше относительно общего числа выпускников, чем в группе Б. Наблюдается тенденция к незначительному увеличению процента выпускников специальностей группы А.

Однако обратим внимание на то, что большие вызовы, стоящие перед государством, касаются преимущественно технической/инженерной сферы, а

значит и требования качественной подготовки предъявляются в первую очередь к специальностям группы А. Ответ на вызовы может быть обеспечен, в том числе, посредством значительного увеличения выпускников по специальностям группы А.

В источниках [6,7] приведены данные о связи полученной специальности выпускника и рабочей профессии.

[6] данные на 2013 год о выпускниках специальностей групп А и Б 2010-2012 годов приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Связь специальности и рабочей профессии выпускников на 2013 год

	Связана, тыс. чел.	Не связана, тыс. чел.	Всего, тыс. чел.
Группа А	597	278	875
% (А)	68,22857	31,771429	
Группа Б	1570	675	2245
% (Б)	0,699332	0,3006682	

[7] данные на 2015 год о выпускниках специальностей групп А и Б 2012-2014 годов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Связь специальности и рабочей профессии выпускников на 2015 год

	Связана, тыс. чел.	Не связана, тыс. чел.	Всего, тыс. чел.
Группа А	577	258	835
% (А)	69,1018	30,898204	
Группа Б	1370	606	1976
% (Б)	69,33198	30,668016	

На рисунке 4 представлены диаграммы процентного соотношения выпускников, работающих по специальности, и выпускников, чья профессия не связана с полученной специальностью по данным 2013 и 2015 годов.

Как видно из рисунка 4 значительной разницы в контексте трудоустройства по специальности между группами А и Б не наблюдается. Процент трудоустроившихся по специальности остается стабильным и составляет порядка 70%. Однако, треть выпускников организаций ВО не

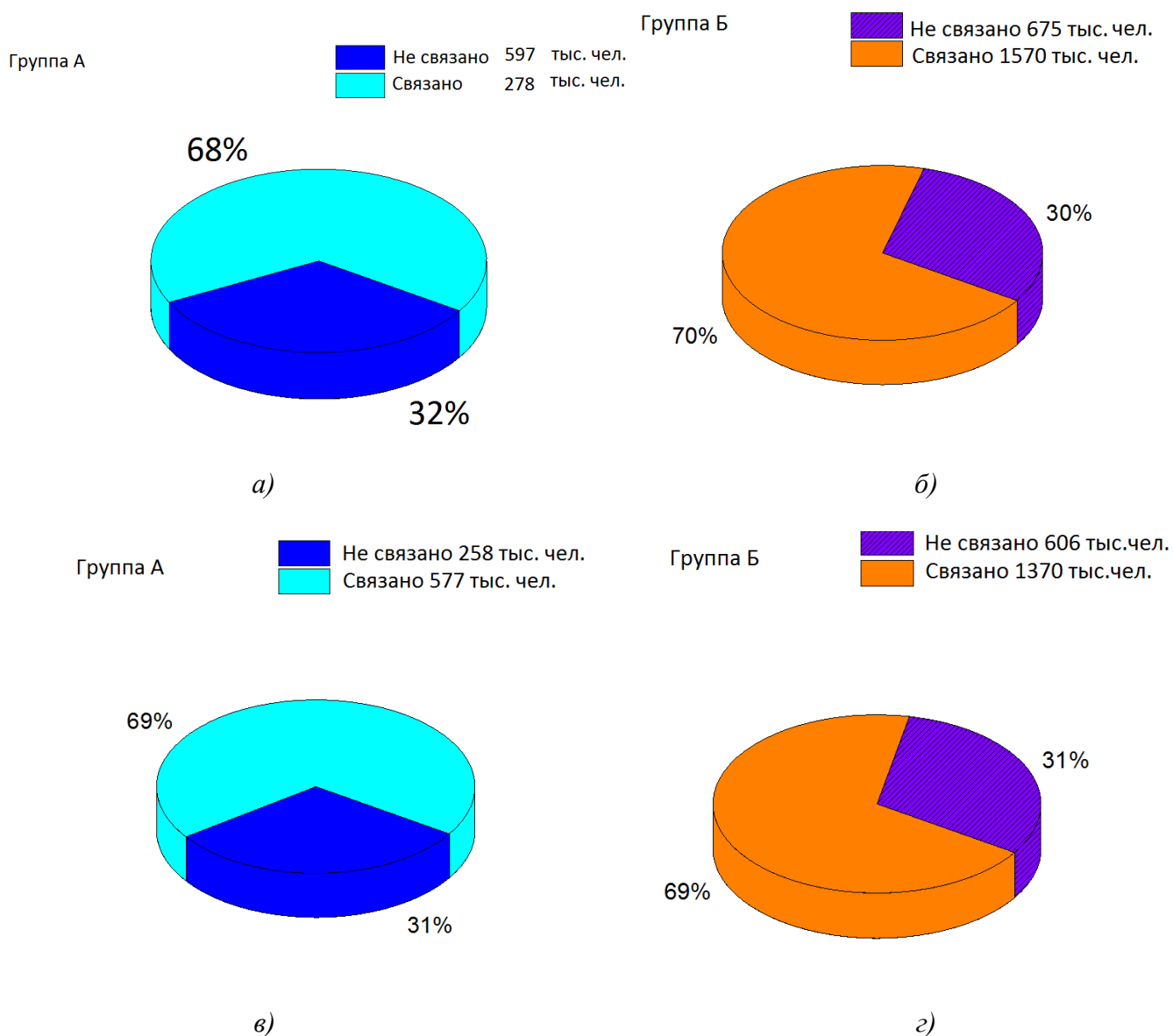


Рисунок 4 – Данные о связи полученной специальности выпускников групп А и Б по годам а, б) на 2013 год о выпускниках 2010-2012 годов, в, г) на 2015 год о выпускниках 2012-2014 годов

трудоустраиваются по специальности по тем или иным причинам, это достаточно большой процент в масштабах страны.

В контексте ответа на большие вызовы и обеспечения качественного инженерного кадрового потенциала страны такой процент нетрудоустроенных по специальности выпускников не допустим.

В сборниках [8,9] опубликованы сводные данные по России об имеющихся на 2013 и 2015 год вакансиях по различным направлениям. Для удобства анализа необходимо разделить вакансии также на 2 группы. Однако, при сопоставлении возникла сложность: классификация специальностей выпускников имеет достаточно четкую, ясную и точную структуру.

Что касается классификации вакансий, то границы специализации перечисленных вакансий весьма размыты. Таким образом, диссонанс между данными специальности выпускника и требованиями при приеме на работу возникает уже на этапе формулировок.

Разделим вакансии на 2 группы: группу А и группу Б по принципу максимального соответствия специальностям (см. таблицу 7).

Таблица 7 – Распределение открытых вакансий на рынке труда по группам

Группа А	Группа Б
Руководители организаций и их структурных подразделений (служб)	специалисты в области биологических, сельскохозяйственных наук и здравоохранения
Специалисты высшего уровня квалификации	специалисты в области образования
специалисты в области естественных и инженерных наук	специалисты среднего уровня квалификации в сфере образования
прочие специалисты высшего уровня квалификации	средний персонал в области финансово-экономической, административной и социальной деятельности
Специалисты среднего уровня квалификации	служащие сферы обслуживания
специалисты среднего уровня квалификации физических и инженерных направлений деятельности	
специалисты среднего уровня квалификации и вспомогательный персонал естественных наук и здравоохранения	

Работники, занятые подготовкой информации, оформлением документации, учетом и обслуживанием	
служащие, занятые подготовкой информации, оформлением документации и учетом	

В таблице 8 приведены данные об открытых на рынке труда вакансиях, учитывая процент трудоустройства выпускников, рассчитаны данные о заполнении этих вакансий выпускниками.

Таблица 8 – Данные о вакансиях на рынке труда в соответствии с группами специальностей по годам

Требуется:			
	2010	2012	2014
Вакансии Группы А, тыс чел	311,5	437,4	545,5
Вакансии Группы Б, тыс чел	308	398,2	275
Всего вакансий, тыс чел	619,5	835,6	820,5
Закрывается вакансий выпускниками:			
Вакансии Группы А, тыс чел	211,82	297,432	376,395
%(А)	68	68	69
Вакансии Группы Б, тыс чел	215,6	278,74	192,5
%(Б)	70	70	69
Не закрывается вакансий выпускниками:			
Вакансии Группы А, тыс чел	99,68	139,968	169,105
%(А)	32	32	31
Вакансии Группы Б, тыс чел	92,4	119,46	82,5
%(Б)	30	30	31

По данным таблицы 8 видно, что порядка 30% вакансий стабильно либо не закрываются, либо закрываются не выпускниками российских вузов.

Таким образом, очевидно, что на сегодняшний день кадровый потенциал страны не достаточен для того, чтобы в полной мере дать ответ на большие вызовы вследствие существования разрыва между существующими требованиями на рынке труда и подготовкой выпускника вуза, о чем свидетельствует статистика трудоустройства выпускников.

1.2. Причины кадрового разрыва в контексте несоответствия системы высшего профессионального образования и требований рынка труда

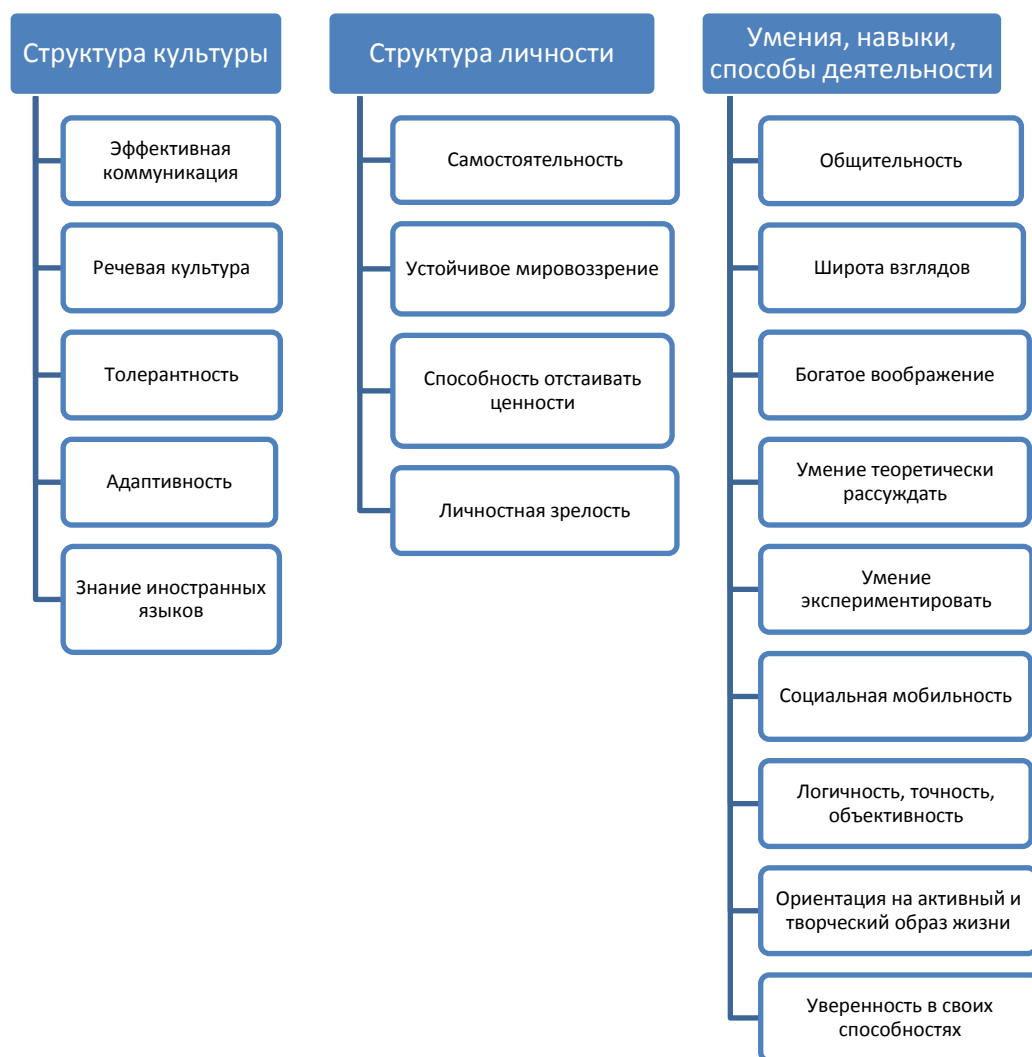
В ряде работ [10 - 13] приведены результаты исследований, показывающие, в чем именно заключается разрыв, а также раскрывающие, чего недостает выпускникам вузов.

И.Е. Никулина в работе [10] указывает на неспособность выпускника вуза быстро включиться в работу и адаптироваться на рабочем месте. Как следствие, выпускник рассматривается работодателем как сырье, а не как готовый продукт. Т.е. требуется дополнительное обучение/подготовка. К недостающим навыкам, по мнению автора, относятся неумение презентовать себя, а также неумение выстраивать эффективную коммуникацию.

С точки зрения Т.Б. Полоневич [11], конкурентоспособность современного выпускника сводится к требованиям ФГОС, предусмотренных для конкретных специальностей. Однако данные требования зачастую противоречат ожиданиям работодателя, нанимающего молодого специалиста. Успех выпускника подтверждается не только фактом приема его на работу по специальности, но также и его способностью оставаться конкурентоспособным после трудоустройства. Таким образом, были выделены показатели качественной подготовки выпускника:

- время адаптации на рабочем месте,
- количество смежных специальностей, которые выпускник может освоить без значительных затрат по времени и ресурсам,
- готовность и способность выпускника развиваться в выбранном направлении.

Основываясь на обзоре требований работодателей, помимо показателей, в работе приведена структура требований к конкурентоспособному специалисту:



По данным анализа кадровых потребностей бизнес сообщества Д.А. Ендовицкого [12] первоочередными факторами, на которые обращает внимание работодатель, являются:

- уровень образования,
- стаж по специальности, практический опыт.

С точки зрения рассмотренных в исследовании работодателей обучение в университете не является полезным, а большинство работодателей даже противодействуют обучению в магистратуре. Основное требование работодателей – владение базовым и профессиональным набором инструментальных компетенций.

На основании ряда работ в рамках психологии Г.З. Ефимова в источнике [13] утверждает, что одной из основных проблем современного студенчества является личностная незрелость или инфантилизм. В контексте

профессиональной и творческой деятельности инфантилизм характеризуется «клиповым» мышлением, поверхностным знанием, нежеланием индивида брать на себя ответственность за свою жизнь и проявлять активную жизненную позицию, низкой профессионально-деятельностной мотивацией, отсутствием творческого подхода к деятельности, в том числе и профессиональной, ориентацией на стратегию потребления.

Противоположностью инфантилизма является процесс личностного созревания. Существуют разные взгляды на то, когда именно происходит процесс личностного созревания. В качестве одной из позиций в рамках данной работы можно выделить созревание в период вхождения в человека в профессионально-трудовую деятельность и обеспечение собственной экономической независимости. Личностная зрелость характеризуется способностью к адаптации, ответственностью, рефлексивностью, способностью принимать решения и выстраивать собственную жизненную траекторию, способностью поддерживать долгосрочные взаимоотношения, устойчивой жизненной позицией и мировоззрением, ориентацией на стратегию созидания. Инфантилизм является серьезным барьером на пути инновационной деятельности студента и выпускника.

В контексте ответа на большие вызовы посредством создания качественного кадрового потенциала страны инфантилизм выпускника вуза является опасным явлением. Данная ситуация требует создания внутри вуза такой среды, которая обеспечила бы студенту возможность творческой деятельности и поддержку на этапе личностного созревания и формирования устойчивой системы ценностей.

Таким образом, согласно данным литературных источников, разрыв между ожидаемым и существующим образом выпускника вуза заключается в:

- 1) неспособности выпускника адаптироваться к реальной рабочей среде (существует потребность обучения на месте);

- 2) несоответствии государственных стандартов реальным требованиям рынка;
- 3) отсутствию адекватного современной ситуации набора личностных качеств, а также отсутствию личностной зрелости и устойчивого мировоззрения.

Таким образом, мы полагаем, что основной компонент, необходимый современному специалисту для ответа на глобальные вызовы и запросы отдельных работодателей – это мировоззрение. Поскольку вызовы и находящиеся в их контексте работодатели не подразумевают алгоритмическое воспроизводство решений существующих задач, а ставят перед собой реальные проблемы, не имеющие решений, выпускающийся из вуза специалист должен быть готов к работе в ситуации высокой степени неопределенности. Поскольку заданный государством вектор развития направлен в сторону технологизации и развития науки, приоритет отдается инновационным видам деятельности. Этот факт изначально предполагает наличие творческой составляющей в деятельности выпускника, а к самому выпускнику предъявляется требование гибкости в постоянно изменяющейся внешней среде.

Значительную роль в формировании адаптивности и мировоззренческих оснований, а также в процессе созревания личности будущего специалиста играет университетская среда.

Мы полагаем, что университетская среда для выполнения воспитательной функции должна быть ценностно образующей. Вершиной иерархии ценностей в такой среде является творчество на основе знания. Такая среда:

- воспитывает ценность и уважение студента и работника вуза к знанию теоретическому,
- обеспечивает деятельностную компоненту, т.е. первоначальное утвердительное «могу» студента,
- предполагает доверие и интерес студента к окружающей среде,

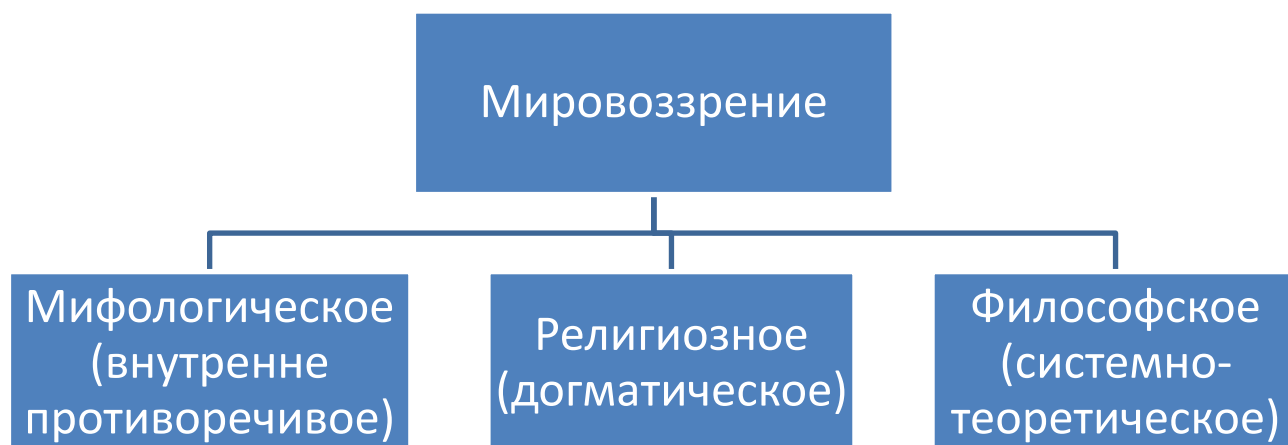
- поддерживает естественную мотивацию студентов и работников к деятельности,
- предполагает наличие системного комплекса мероприятий, пропагандирующих и воспитывающих стремление к получению результатов на основе творческой деятельности,
- способствует формированию ответственной и зрелой личности, способной аргументированно и ясно выразить собственную позицию, а также способной к открытому диалогу, в т.ч. межнациональному,
- поощряет студенческие инициативы и ошибки в области профессиональной деятельности,
- открыта изменениям, критике, обратной связи и дискуссии, приветствует выражение и столкновение различных мировоззренческих позиций.

2. Механизмы формирования мировоззрения в современном мире

2.1. Теоретические аспекты процесса формирования мировоззрения

Впервые понятие мировоззрения было введено И. Кантом и имеет немецкое происхождение. В дальнейшем термин также встречается в трудах Г. Гегеля, В. Шеллинга и Дильтея. В отечественной практике термин появился еще до революции и также был использован В.И. Лениным в «Философских тетрадах». Пришедшее из немецкой классической философии, понятие мировоззрения было воспринято русской интеллигенцией XIX века, фигурировало в трудах деятелей философской и педагогической советских школ, а также широко употребляется в современной литературе.

Традиционно выделяют следующие виды мировоззрения:



В источниках [14-19] приведены различные определения и характеристики термина «мировоззрение».

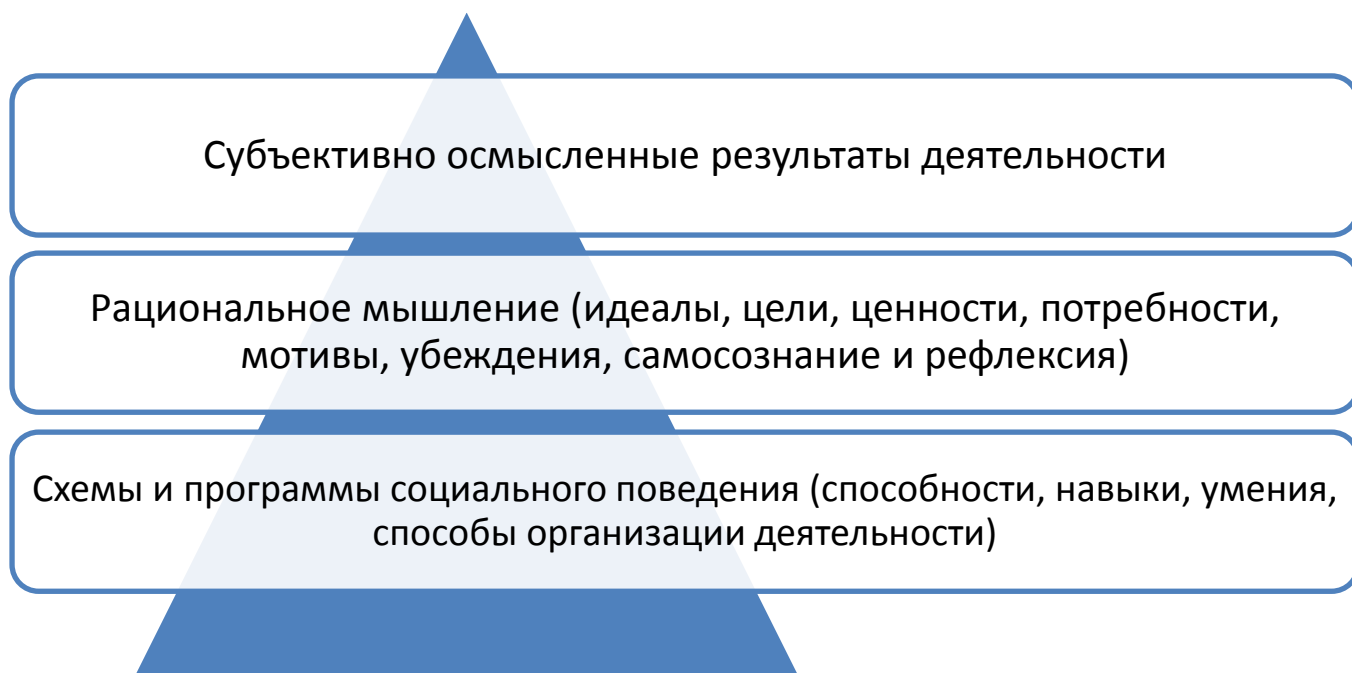
В психологическом словаре С.Ю. Головина [14] приведено определение термина мировоззрение. Мировоззрение – это система взглядов человека на мир и на самого себя, а также обусловленные этими взглядами жизненные позиции, идеалы, убеждения, ценностные ориентации, принципы познания и деятельности человека. В качестве субъекта познания может

выступать личность или социальная группа. Мировоззрение состоит из системы убеждений человека. Оно также обладает практическим смыслом, имея большое влияние на поведенческие установки, стремления человека, отношение к другим людям и к собственной деятельности. Мировоззрение возникает как в результате обобщения полученных человеком знаний, так и в результате влияния окружающей среды и личного опыта в ней. Согласно З. Фрейду мировоззрение - интеллектуальный конструкт, позволяющий человеку однозначно решать все возникающие проблемы, исходя из некоего предположения, так что ни один вопрос в этой системе не остается открытым, а вызывающие интерес предметы занимают определенное место в мировоззренческой системе.

В новейшем философском словаре А.А. Грицанова представлено следующее определение [15]. Мировоззрение – система взглядов человека на мир и его место в этом мире, является результатом комплексного практического взаимодействия человека с окружающим миром. Являет собой систему устойчивых внутренних детерминант жизнедеятельности человека, обладает фундаментальными для личности функциями. Социо-культурная ситуация, а также индивидуальное окружение человека являются предпосылками формирования форм социального поведения человека задолго до выведения их на рациональный уровень. Мировоззрение формируется на основе обобщения первичного социального опыта, воспитания и обучения, результатом которых является некая поведенческая программа. Далее формируется рациональный уровень, элементами которого являются ценности, идеалы, цели, убеждения человека. На первый план выходят такие процессы как самосознание и рефлексия. Последний уровень формирования мировоззрения – самооценка результатов собственной деятельности. Ниже представлена уровневая схема формирования мировоззрения.

Формируясь изначально как результат сложного взаимодействия с окружающей средой, впоследствии мировоззрение становится внутренним

законом жизни для человека. Система мировоззрения обуславливает целостность личности и адекватную ориентацию в обществе.



К. Ясперс в работе [16] дает историческую оценку понятия мировоззрение. Историческая концепция человеческого существования в его целостности должна включать в себя и будущее. Однако будущее не может быть исследовано. Исследованию доступно лишь то, что обладает реальностью, т. е. то, что уже произошло. Будущее же мы видим и примысливаем в реальных возможностях. По существу, в основе нашего мировоззрения всегда лежит осознание будущего.

В работе [17] К. Ясперс среди прочего рассматривает воспитание в университетской среде. Воспитание – способ сохранения определенных общественных форм посредством передачи из поколения в поколение, является неотъемлемой частью деятельности университета. Воспитание формирует личность, как часть целого, при этом целое является средством воспитания личности. Содержание преподавания изменяется в соответствии с потребностями общества, воспитание меняется с изменением образовательных идеалов. Ясперс выделяет три основные формы воспитания:

1. Схоластическое воспитание – ограничивается передачей учебного материала, учитель не является исследователем, он действует безлично, являясь представителем, который может быть заменен любым другим. Знание окончательно фиксируется в упорядоченно образе мира. Схоластическое воспитание – основа рациональной традиции.
2. Ремесленное воспитание. Определяющий элемент – личность и ее авторитет. Происходит установление дистанции, которая задает качественные различия.
3. Сократическое воспитание. Учитель и ученик находятся на одном уровне, отсутствуют жесткие доктрины, преобладает постоянное вопрошание и незнание в области абсолютного. Без внешнего навязывания, такое воспитание способствует пробуждению в ученике сил и возможностей. Стремлению возведения учителя в ранг авторитета противостоит сам учитель, уводящий и возвращающий ученика к себе.

Все три типа воспитания подразумевают наличие в своей основе глубокого уважения. В первом случае уважение заключено в традиции (в настоящее время реализуется в иерархическом порядке людей); во втором случае – уважение к личности мастера; в третьем случае – в идее абсолютного, необходимости существовать исходя из собственной ответственности перед лицом трансценденции. Глубокое уважение – сущность всякого воспитания.

Абсолютное, к которому апеллирует такое уважение, может носить общий характер (государство, церковь), а может – индивидуальный (правда, ответственность, свобода, знание).

Университет должен предоставлять студенту средства и возможности в интеллектуальной области, вести студента к границам и возвращать к собственной ответственности. Университет предъявляет требование безоговорочного стремления к познанию, которое возможно только при

проявлении самостоятельной инициативы. Тогда основная воспитательная цель университета – воспитание такой самостоятельности, необходимой и в жизни в целом. Основой такого образования является изначальное стремление к знанию, установка «мир хочет быть познанным». В этом контексте университетское исследование не только дает базу для практических профессий, но и наполняется особым смыслом, т.к. университет существует для исследования.

Внутри университета студент воспитывается свободным, т.к. жизнь развивается исходя из собственной ответственности. С одной стороны ни один авторитет, ни одна точка зрения не будут господствовать над ним, с другой же стороны студент всегда волен опуститься.

Мировоззрение университета включает в себя стремление к неограниченным исследованиям и поиску, всеоткрытость, постановку под вопрос всего в мире со всей опасностью. Идея университета подразумевает диалог, столкновение внутри себя различных мировоззренческих позиций, от одного она не может отказаться – от профессиональных и научных достижений, от уровня и компетентности в затрагиваемых вопросах.

Д.А. Леонтьев в [18, 19] рассматривает ценностные ориентации личности. Некоторые осознанные индивидом общественные ценности могут ассимилироваться им как личностные ценности (являющиеся регуляторами личностного поведения). Но так происходит не всегда. Положительного отношения к ценности и ее осознания не достаточно для подобной трансформации, необходимым условием этого процесса является практическая включенность субъекта в деятельность по реализации этой ценности. Промежуточным звеном в процессе трансформации является референтная для индивида малая группа, любые социальные ценности воспринимаются индивидом через призму ценностей этой группы. Личностные ценности – являются производными от ценностей различного масштаба социальных групп.

В данной работе рассматривается понятие ценности в одном ряду с понятиями потребности и мотива и, как следствие, мотивации. Мотивационные образования бывают конкретно-ситуативными и вне ситуативными, последние участвуют в образовании конкретно-ситуативных мотивов двумя способами:

- 1) Конкретизация ситуативных мотивов во вне ситуативных (познавательная потребность проявляется в конкретно-ситуативном мотиве поступить в конкретный вуз).
- 2) Смещение деятельности в соответствии с вне ситуативными принципами (проявление в различных ситуациях нетерпимости к недостаткам).

Личностные ценности относятся к устойчивым источникам мотивации. Изменение системы ценностей для человека является кризисным событием. Потребность также рассматривается с точки зрения источника мотивации. Различия между ценностями и потребностями приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Различия между потребностью и ценностью

	Потребность	Ценность
Источник	Индивидуальные отношения с миром	Коллективный опыт
Значимость и побудительная сила	Меняются	Неизменны
Локализация	Внутри	Снаружи
Характер воздействия	Толкают	Притягивают
Направленность	На состояние	В направлении
Дезактуализация	Временна	Невозможна
Форма	Связи с условиями жизни	Модель должного
Критерии необходимости	Индивидуальные	Социальные

Осознание личностных ценностей не является необходимым условием их существования и реализации. Ценность как идеал, как «модель должного» тесно связана с «моделью будущего», поскольку направлена на

формирование некоего желательного состояния не только одного индивида, но социальной группы или общества в целом.

2.2. Подходы к исследованию ценностных ориентаций современного человека

В 2011 году жители России из разных регионов приняли участие в опросе проекта World Values Survey (WVS), нацеленному на исследование ценностных ориентаций людей по всему миру. Данные опроса представлены в [20]. Данные последней шестой волны исследований предоставлены проектом за 2010–2014 год. Опрос состоит из 430 вопросов, касающихся ценностных факторов в различных областях жизни. Выборка по России составила 2500 человек. В основу методики оценки положена теория Рональда Инглхарта [21], американского социолога и политолога, о ценностной трансформации общества.

Для описания ситуации по стране был проведен анализ и составлен список ценностных факторов, на наш взгляд влияющих на формирование мировоззрения в университетской среде (см. таблицу 10).

Таблица 10 – Данные опроса WVS по факторам, влияющим на формирование мировоззрения в вузе

Факторы	Данные WVS
Уровень доверия к университетам	56,7% – доверяют 31,6% – не доверяют
Самооценка по принадлежности к социальному классу (рабочий, высший, средний, низший)	36,4% - рабочий 32,2% - низ среднего класса 11,7% - верх среднего класса 10,8% - низший класс
Личная актуальность научных знаний	37,4% - актуальны 58,3% - не актуальны
Приоритет научных и религиозных ценностей	22,5 – религиозные 59,2 – научные
Самооценка независимости на рабочем месте	44,2% - зависимы 40,6% - независимы

Положительное влияние науки на жизнь	16,3% - нет 76,2% - да
Связь положительного образа будущего с наукой и технологиями	12% - нет 83,8% - да
Беспокойство об обеспечении детей ВО	54,7% - да 34% - нет
Беспокойство об обеспеченности рабочим местом	52,2% - да 38,8% - нет
Творчество в текущей работе	62,2% - рутинная работа 22,5% - творческая работа
Мысли о смысле жизни	25,1% - часто 46% - иногда 20,5% – редко 6,7% - никогда
Самооценка автономности	22,4% - автономны 58,6% - не автономны

Расчетные индексы:

1. Индекс материализма/постматериализма

Таблица 11 – Результаты WVS (Россия) – индекс постматериалистических ценностей

	Материализм	1	2	3	4	Пост-материализм	воздержались
%	16,3	27,9	30,6	13,8	3,5	0,3	7,6

Материалистическими считаются ценности, ориентированные на поиск благосостояния и проявление активности, выходящей за пределы собственного «Я». К ним относятся: поддержание порядка в государстве, борьба против роста цен, обеспечение стабильной экономики, борьба с преступностью и др.

Сдвиг в сторону постматериалистических ценностей в Европе обусловлен подкреплением чувства экзистенциальной безопасности за счет послевоенного экономического роста. От ценностей обеспечения достатка общество перешло к ценностям качества жизни, самовыражения, общения. Человек с постматериалистическими ценностями нацелен на обеспечение своего личного счастья. Постматериалистические ценности: свобода слова, ценность идей, а не денег, дружелюбие общества и др. При этом наличие

образования является одним из важнейших социально-экономических факторов, влияющих на приоритет постматериалистических ценностей, в том числе и в России.

В противовес позиции Инглхарта, Р. Сеннет в работе [22] пишет об опасности постматериалистической системы ценностей для общества, которая заключается в индивидуализации общества и отсутствии ответственности за происходящее на более глобальном, государственном уровне, также редуцируется процесс связывания своих действий и интересов с интересами и целями более масштабных институтов и структур.

В таблице 11 приведены результаты расчета индекса постматериализма в России. Согласно данным таблицы более 85% опрошенных относятся к сторонникам материалистической системы ценностей. Этот факт может быть объяснен нестабильной внешней и внутренней экономической ситуацией России, а также тем, что жители России связывают свое личное благополучие с благополучием экономической и политической системами страны. В целом, россиянин связывает свое благополучие с благополучием внешней системы, в которой он находится. В частности, студент конкретного вуза связывает свое благополучие с благополучием вуза, в котором он обучается, т.к. существует потребность ощущения принадлежности к конкретной организации. Следовательно, среда, в которой студент обучается, в значительной степени влияет на формирование мироощущения и мировоззрения студента.

2. Индекс автономии

Таблица 12 – Результаты WVS (Россия) – индекс автономии

	Стремление к послушанию	-1	0	1	Стремление к независимости	воздержались
%	2,9	19,7	29,9	33,4	13,1	1

Автономия по Инглхарту – это отказ личности от обезличивания и выполнения стандартизованных рутинных процедур, а также выражение протеста против существующих иерархических систем.

В таблице 12 представлены данные опроса WVS в России. Несмотря на заметный сдвиг в сторону стремления к независимости среди опрошенных, около трети имеет потребность в наложении ограничений. Этот факт также скажется на потребности студента во внешнем контроле в вузовской среде. По нашему мнению, в контексте воспитания инициативного, творческого и самостоятельного выпускника, как того требует внешняя среда, данная тенденция является негативной, поскольку в дальнейшем выпускник, выросший под строгим надзором, также будет нуждаться в контроле извне, а соответственно в меньшей степени будет склонен к проявлению собственной инициативы.

3. Индекс ценностного релятивизма

Таблица 13 – Результаты WVS (Россия) – индекс ценностного релятивизма

Индекс релятивизма	0-1	3-4	4-5	5-6	6-7	9-10	Воздержались
%	22,4	21,1	1,1	0,6	19,4	32,8	2,6

Ценностный релятивизм предполагает преодоление жестких границ в установлении групповых ценностей. Акцент производится не на реальных свойствах рассматриваемого предмета, а на нормативно-оценочном отношении конкретного субъекта к предмету. Так, Инглхарт [23] называет ценностями все то, что служит удовлетворению потребностей и интересов индивида. В этом контексте ценностный релятивизм является атрибутом постматериалистической системы ценностей.

В таблице 13 представлены значения показателей ценностного релятивизма согласно WVS в России. Согласно данному исследованию более 50% опрошенным Россиянам соответствует ценностный релятивизм, однако также более 40% – релятивизм не соответствует. Данный результат противоречив, невозможно однозначно сказать, соответствует ли релятивизм ценностной системе российского общества в целом.

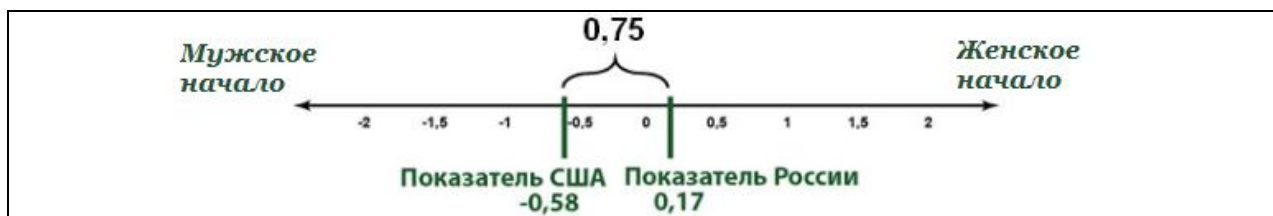
В противовес позиции Инглхарта и его последователей можно привести результаты исследований из отечественной литературы.

В. Багдасарян, ссылаясь на труды Инглхарта, в работе [24] подчеркивает принципиальные различия в ценностных установках и деловых культурах России и Америки/Европы. Постматериалистический релятивизм, присущий Европе и Америке, назван «воинствующим» в контексте глобализации. Как было упомянуто выше, постматериализм отдает приоритет индивидууму перед обществом и государством, приоритет частного перед целым; Россия же в ценностном отношении является холистичной, т.е. приоритет отдается целому перед частным.

Исследование социокультурных характеристик России по методике Г. Хофстеда в сравнении с другими странами показывает наличие уникального аксиологического портрета России. В частности, сравнение социокультурных характеристик России и США приведено в таблице 14.

Таблица 14 – Сравнение социокультурных характеристик России и США по методике Хофстеда

Показатели	Россия	США	Разность показателей
коллективизм/индивидуализм	Коллективизм	Индивидуализм	3,41
3,41 Коллективизм ← -2 -1,5 -1 -0,5 0 0,5 1 1,5 2 → Индивидуализм Показатель России -1,89 Показатель США 1,52			
Дистанция власти	Высокая	Низкая	2,16
2,16 Низкая дистанция власти ← -2 -1,5 -1 -0,5 0 0,5 1 1,5 2 → Высокая дистанция власти Показатель США -0,01 Показатель России 2,15			
Избегание неопределенности	Высокое	Низкое	1,46
1,46 Низкое избегание неопределенности ← -2 -1,5 -1 -0,5 0 0,5 1 1,5 2 → Высокое избегание неопределенности Показатель США 0,59 Показатель России 2,05			
Мужское/женское начало	Женское	Мужское	0,75



Главное культурное противоречие между Россией и США заключается в принадлежности к различным полюсам дихотомии коллективизм/ индивидуализм. В целях преодоления системного кризиса и ответа на глобальные вызовы в логике построения идеологии России должны присутствовать определенные аксиологические компоненты, в числе которых В. Багдасарян выделяет «выстраивание системы воспитания в соответствии с традиционными ценностными ориентирами, понимание человека как социальной, духовноориентированной личности».

Аналогично В.П. Дубицкая в работе [25] констатирует принципиальное культурное различие России и Америки.

Таким образом, американская концепция ценностей Инглхарта не может быть применена к формированию мировоззрения в России. Однако при конструировании внутренней ценностно образующей среды российского университета необходимо учитывать культурные особенности страны в целом, среди которых: ориентация на коллективизм, высокая степень дистанции власти, высокая степень избегания неопределенности, культура солидарности (женское начало).

Анализ подходов к исследованию понятия мировоззрение позволяет представить авторское определение. Мировоззрение – это система убеждений, ценностей и взглядов человека на мир, исходя из которой человек, занимая субъектную позицию, конструирует собственные поведенческие схемы и образ будущего. Формирующим мировоззрение фундаментом является совокупность умений, навыков и способов организации деятельности человека (его ответ на вопрос «что я могу?»). В университете основным процессом, способствующим формированию мировоззрения, является воспитательный процесс. Существенным признаком

воспитательного процесса является образовательный идеал, во многом определяющий также и содержание образовательного процесса.

По данным WVS в России университет, как институция, пользуется высокой степенью доверия населения. Следовательно, различные группы внутри университета (учебные группы, лаборатории, коллективы научных школ и т.д.) являются референтными для студента, т.е. принимают участие в формировании его мировоззренческих позиций.

2.3. Инновационное мировоззрение как уникальный ресурс

Как уже отмечалось, вектор развития науки и техники в России сегодня направлен в сторону инновационной деятельности. Важно учесть этот факт в концепции формирования мировоззрения студента в вузе.

Зачастую понятие «инновация» используется в формальном смысле, особенно, когда речь идет об образовательных инновациях. Однако для детального рассмотрения и осмысления инновационных процессов в мире и в России необходимо изучить генезис понятия «инновация».

Впервые термин «инновация» был использован австрийским экономистом Йозефом Шумпетером в теории экономического развития [26]. Шумпетер понимал под инновацией нововведение в деятельности фирмы, помогающее ей преодолеть экономические кризисы и использовать новые конкурентные приемы. Он также приводит классификацию инноваций:

1. Выпуск нового продукта (или нового вида продукта), неизвестного потребителю.
2. Внедрение новых методов производства.
3. Создание нового рынка.
4. Открытие и использование новых источников сырья.
5. Обновление организационной структуры на предприятии.

Инновации носят дискретный характер и появляются не равномерным потоком, а в, так называемых, кластерах инноваций – одновременно

реализуемых базовых пакетах. Стимулом и основой для появления инновации является научное открытие.

Р.А. Фатхутдинов в [27] указывает на наличие двух подходов к пониманию инновации. В широком смысле инновация подразумевает внедрение чего-либо нового, тогда инновация – это результат практической целеориентированной творческой деятельности, который, как следствие приводит к существенным изменениям внутри системы. В узком смысле инновация – это конкретное техническое решение, реализованное на практике. Существенное отличие инновации от новации заключается в необходимости практической реализации разработанного технического решения.

Инновации классифицируются по различным основаниям. По масштабу изменений:

1. Базисные инновации (решения, влекущие за собой смену принципов устройства того или иного объекта),
2. Модифицирующие инновации (усовершенствование, не влекут изменения принципов),
3. Псевдоинновации (незначительные изменения).

По масштабу применения:

1. Внутриорганизационные (внутри предприятия или подразделения),
2. Межорганизационные.

По поведенческим принципам:

1. Реактивные (инновации как реакция)
2. Стратегические (инновации как конкурентное преимущество).

Егоркин В.Г. в работе [28] отсылает к докладу Римскому клубу, как к источнику, где понятие «инновации» было употреблено. Предметом исследования клуба являются процессы глобализации. Так социальной и гносеологической основой инновации является глобализм, а именно глобальные вызовы.

Чтобы рассмотреть близкие по значению понятия «новация» и «инновация» обратимся к словарям.

Новация:

- 1) Словарь синонимов [29]: новшество, нововведение, что-то (или нечто) новое, новь, новое слово, свежая струя.
- 2) [30]: лат. *povatio*, от *povare*, обновлять, от *povus*, новый. Нововведение.

Инновация:

- 1) [31]: от лат. *innovatio* – возобновление, обновление, перемена. 1. Нововведение, обновление. К примеру, инновационный банк финансирует развитие преимущественно новых направлений в науке и технике; 2. Лингв. новообразование, новое явление в языке, чаще в области морфологии, возникшее в данном языке в более позднюю эпоху его развития.
- 2) [32]: лат. *innovatio* – обновление, *innovare* - обновлять] - 1) введение чего-л. нового; нововведенная вещь; модернизация; реформа; 2) экон. вложение средств в новую технологию, новые формы организации труда и управления, охватывающие не только отдельное предприятие, но и их совокупность, отрасль; 3) лингв. новообразование, новое явление в языке, обычно в области морфологии, возникшее в данном языке в более позднюю эпоху его развития.

В результате анализа рассмотренных толкований, очевидно, что понятия новация и инновация родственны и имеют один корень, в том числе на это указывает тот факт, что оба термина заимствованы из латинского языка (по данным рассмотренных словарей). Однако Егоркин В.Г. [28] все же полагает, что термин «инновация» имеет более позднее происхождение и являет собой попытку реализации доктрины глобализма в России.

При рассмотрении механизмов формирования инновационного мировоззрения инженера в процессе его подготовки, необходимо также обратиться к философии инженерной деятельности.

И.А. Негодаев в [33] рассматривает историю и существенные признаки инженерной деятельности. Инженерное дело рассматривается как частный случай технической деятельности, известной человечеству с древних времен. Инженерами (от лат. *ingenium* – хитроумный, изобретательный) изначально называли творцов различных «хитроумных» устройств. В средние века к подобным видам деятельности относились с осторожностью и причисляли их к мистике и магии. В эпоху Возрождения отношение к инженерам изменилось кардинально, инженерная деятельность стала обожествляться обществом. При переходе к индустриализации инженерная деятельность стала неотъемлемой частью общественного развития и прогресса, но вместе с тем усиливается и ее критика. Возникает проблема социальной ответственности за результаты и последствия инженерной деятельности.

Традиционно выделяют несколько видов инженерной деятельности:

1. Инженерно-исследовательская деятельность (поиск проблемы/противоречия и постановка задачи, поиск решений и разработка идеальной модели).
2. Инженерно-конструкторская деятельность (разработка технического решения и конструирование, разрешение противоречий между идеальным и материальным, разработка образца/эскиза/макета).
3. Инженерно-технологическая деятельность (разработка технологии производства, запуск серийного производства, разрешение новых технических противоречий).

В качестве существенных признаков инженерной деятельности выделяются:

- 1) Творчество – пронизывает все этапы деятельности инженера. Прежде всего, проявляется в сознательной формулировке целей деятельности на основании выявленных потребностей конкретного производства и общества в целом. В инженерной деятельности творчество связано с воплощением идеального конструкта в материальную действительность.

2) Ориентированность на практику, т.е. имеет дело с реально существующими объектами.

3) Инженерная деятельность направлена на разрешение противоречий между природой и обществом (превращение природного в социальное).

4) Инженерная деятельность основывается на научном знании.

5) Инженерная деятельность является целеориентированной.

6) Сложная инженерная деятельность является результатом деятельности коллектива людей. Отсюда следует анонимность инженерных результатов.

В работе [34] В.П. Рыжов пишет о проблемах современного научно-технического творчества в университетской среде. Утверждается, как необходимость, для современного инженера умение перестраивать свою картину мира в соответствии с современными достижениями. Такая гибкость является неотъемлемым атрибутом непрерывного творческого мышления.

Из анализа понятий «Инновационная деятельность» и «Инженерная деятельность», очевидно, что рассмотренные понятия близки по значению, а потребность в результатах инновационной деятельности является, по сути, актуализацией потребности в качественных инженерных кадрах. Подготовка таких кадров – есть задача современного инженерного университета. Сформулируем собственное определение. Инновационное мировоззрение – мировоззрение, ориентирующее будущего инженера на целеполагающую творческую деятельность в исследовательских, конструкторских и технологических процессах на основе практических и теоретических знаний. Целостное инновационное мировоззрение подразумевает способность прогнозировать результаты деятельности и осознанное принятие ответственности за результат этой деятельности.

3. Университетская среда, формирующая инновационное мировоззрение

3.1. Среда как обязательный элемент формирования инновационного мировоззрения

В педагогической литературе широко используется понятие среды для описания воспитательного процесса, а также существуют различные подходы к изучению и конструированию среды.

Так М. Черноушек в работе [35] понимает окружающую среду в широком смысле, а также выделяет следующие характеристики среды:

- Жизненное пространство (среда) имеет смысл только в связи с деятельностью, осуществляемой человеком.
- Несмотря на кажущуюся внешнюю разграниченность, среда не имеет жестко заданных границ во времени и пространстве. Границы материальные и нематериальные создаются индивидом в контексте его деятельности. Стремление ограничивать тесно связано со страхом пустоты и бесконечности.
- Информацию о среде человек получает на основании сигналов всех органов чувств.
- Среда несет в себе не только главную, но и периферийную информацию, это связано с такой особенностью восприятия человека, как концентрация внимания, что порождает естественный принцип организации пространства центр-периферия.
- В среде всегда содержится больше информации, чем человек способен фиксировать и понять. Значительная часть информации воспринимается человеком неосознанно, но также влияет на восприятие и потребности.
- Среда воспринимается человеком в процессе практической деятельности. Действие взаимосвязано с восприятием. Человек выстраивает свою деятельность в соответствие с тем, что и как он воспринимает в ней.

Среда играет двойную роль: источника информации и арены действия. Одна и та же среда на двух разных людей влияет по-разному.

- Для человека среда всегда обладает помимо материальных (физических/химических) особенностей, еще и психологическими и символическими смыслами. Человек наполняет окружающее пространство теми смыслами и шаблонами, которые выработал в течение своей жизни. Также среда всегда обладает тем социально-историческим символическим значением, которое выработало человечество. Физическая составляющая среды, ее структура, необходимые для конкретного вида деятельности, создают в символическом отношении некоторую атмосферу среды, которая сложно определима, но в то же время является интегральной составляющей восприятия цельной среды.

Символизм играет важную роль в жизни человека. Существует классификация символизма:

1. Ассоциативный символизм включает основные индивидуальные ассоциации человека, посредством которых он выстраивает значимость объекта или среды. Посредством значимых ассоциаций человек выстраивает и фиксирует в памяти образ, который в дальнейшем служит ориентиром.

2. Окультуренный символизм. Объекты внутри среды с общеизвестными внутри культуры значениями также вызывают и связывают определенные образы.

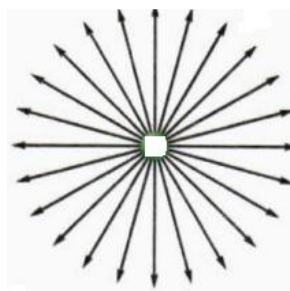
3. Символизм известного состоит из элементов привычной обстановки, вызывающей чувство безопасности. Нарушение этой обстановки вызывает ощущение угрозы.

- Окружающая среда всегда существует как единое целое.

Организация поведения всегда находится в тесной связи с организацией пространства. Оптимальная среда – это среда, которую субъект деятельности может изменять в соответствии с собственными нуждами. Для успешного функционирования среды необходимо понимать, какие факторы

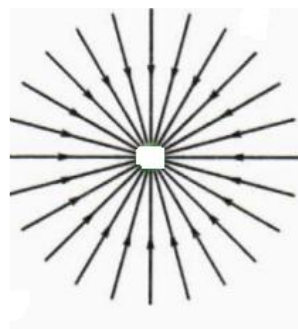
имеют положительное, а какие отрицательное воздействие на субъект или группу.

Пространства по Г. Осмонду можно разделить на 2 вида:



Социофугальные
(центробежные)

Социопетальные
(центростремительные)



Центробежная среда противодействует развитию межчеловеческих отношений, центростремительная – побуждает к взаимодействию и установлению контактов. Однако сама по себе центростремительная среда не гарантирует установления дружеских отношений и контактов, а только создает возможности. На кого-то такая среда может оказать и обратный эффект.

Б.М. Бим-Бад в [36] различает формальное и неформальное воспитание. Формальное воспитание – это осознанная попытка или усилие общества сообщить, передать навыки и образ мысли, которые считаются в данном обществе важнейшими и существеннейшими. Воспитание является необходимым процессом в обществе, поскольку позволяет управлять возникновением таких способностей и качеств личности, которые не могли бы возникнуть сами по себе. Воспитание имеет цели, содержание, программу и методы.

Для человека в процессе развития важная творчески насыщенная среда, в которой люди увлечены творчеством, поиском, деятельностью.

Такая среда должна ставить перед человеком доступные для него задачи, материал и средства поиска для самостоятельного разрешения.

Успешно выстроенная воспитательная среда обладает следующими свойствами:

- она предназначена для тренировки и позволяет ошибаться,
- мотивация к деятельности встроена в саму деятельность,
- она информирует индивида о результатах его деятельности,
- воспитательные объекты должны быть моделями серьезных реальных объектов

Воспитательная система разрушается, если входит в противоречие со средой.

В предпринимательской среде так же ведется дискуссия о фокусе инновационной среды, это отражено в работе [37] В. Clarysse.

Различие знаниевой и бизнес экосистем представлено в таблице 15.

Таблица 15 – Различие знаниевой и бизнес экосистем.

Фактор	Знаниевая экосистема	Бизнес экосистема
Фокус деятельности	Генерация знаний	Потребительская стоимость
Связность элементов экосистемы	Географически плотная	Стоимостная сеть (элементы могут быть пространственно разобщены)
Ключевой элемент	Университет или исследовательский центр	Крупная фирма

Существует предположение о том, что создание успешной знаниевой экосистемы вокруг университета или исследовательского центра автоматически обеспечивает развитие бизнес экосистемы, что напрямую ведет к образованию локальных очагов экономического роста региона или страны в целом. Однако в работе [37] показано, что динамика развития двух видов экосистем принципиально разная и обеспечение генерации знаний напрямую не ведет к развитию успешной бизнес экосистемы и, как следствие, к экономическому росту. При этом университеты и

исследовательские центры играют главенствующую роль в создании технологических инноваций и коммерциализации знаний.

В работе [38] S. Durst рассмотрены общие принципы создания инновационной экосистемы. Для создания успешной инновации необходимо создание специфических условий (природных, структурных, организационных, культурных). Инновация (академическая литература) – внедренные идеи или решения, имеющие результатом полезный выход. Инновации рассматриваются с точки зрения пользы, как для компании, так и для нации в целом с позиций выживания или обеспечения конкурентоспособности.

Факторы, влияющие на создание успешной инновационной экосистемы:

1. Ресурсы

- 1.1. Менеджмент ресурсов
- 1.2. Распределение ресурсов
- 1.3. Доступность ресурсов
- 1.4. Доступ к финансированию (частному и государственному)

2. Управление

- 2.1. Постоянные инвестиции в инфраструктуру
- 2.2. Архитектурный надзор
- 2.3. Хладнокровное принятие решений, подкрепленное данными
- 2.4. Расчет временных рамок с участием всех партнеров
- 2.5. Систематическая оценка рисков
- 2.6. Демография
- 2.7. Специфическая организационная структура
- 2.8. Интернет платформы для осуществления коммуникаций между партнерами
- 2.9. Гибкая система интеграции и развития
- 2.10. Четкое распределение ролей

3. Стратегия и управление

- 3.1. Терпение
- 3.2. Ясность цели и внимание к деталям
- 3.3. Трезвый и стратегический взгляд на инновации
- 4. Организационная культура
 - 4.1. Открытость неудачам и хаосу
 - 4.2. Инновационная среда и культура
- 5. Управление кадрами
 - 5.1. Инновации как интегральная часть описания должностной инструкции
- 6. Люди
 - 6.1. Включение исследователей в мировое НИОКР-сообщество
- 7. Технологии
- 8. Партнеры
 - 8.1. Многообразие и разнородность агентов, акторов и организаций
 - 8.2. Коллаборации университет-предприятие
- 9. Кластеризация
 - 9.1. Стимулирование внутренних связей

Понятие среды образовательного учреждения и ее классификация раскрывается С.В. Тарасовым в публикации [39]. Образовательная среда – подсистема социокультурной среды, в широком смысле включающей в себя несколько уровней. Уровни организации образовательной среды:

- глобальный (мировые тенденции в культуре, политике, экономике, информационной сфере),
- региональный (система образования, национальные социальные и культурные нормы, традиции),
- локальный (конкретное образовательное учреждение, его корпоративная культура, микроклимат, окружение).

Среда – совокупность специально организованных социальных, культурных и психолого-педагогических условий, при взаимодействии с которыми происходит развитие личности студента.

Университетская среда – среда открытого типа, основными принципами существования такой системы являются самоорганизация и саморегуляция, а также постоянное взаимодействие с окружающей средой. Во многом развитие личности зависит от того, воздействие какого типа систем преобладало – открытого или закрытого.

В общем случае, среда образовательного учреждения имеет следующие компоненты:

1. Пространственно-семантический

1.1. Архитектурно-эстетический дизайн помещений

1.2. Символической пространство (герб, гимн, корпоративная атрибутика)

2. Содержательно-методический

2.1. Содержание (концепции, литература, учебные программы, учебные планы)

2.2. Формы и методы организации обучения (исследования, лекции, конференции, семинары и т.д.)

3. Коммуникационно-организационный

3.1. Особенности субъектов среды (статусы и роли, ценности, стереотипы, установки, национальный состав, половозрастное распределение и пр.)

3.2. сфера коммуникации (плотность субъектов, стиль общения)

3.3. условия организационные (структура и особенности управления).

В статье [40] А.В. Семеновым рассматриваются основные факторы и свойства инновационной среды. В качестве основных свойств инновационной среды выделены:

1. Открытость.

2. Саморегуляция.

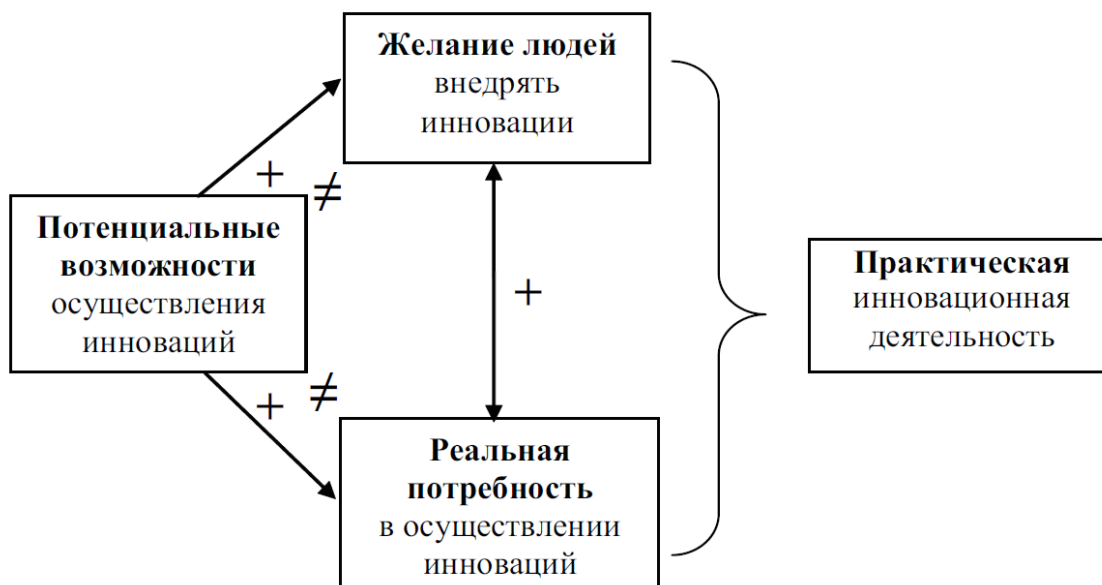


Рисунок 5. Схема перехода потенциальных инновационных возможностей в практическую инновационную деятельность.

3. Синергизм (получение многократного эффекта при использовании системы взаимодействующих акторов).

4. Восприимчивость.

Наиболее подробно рассмотрено последнее свойство – восприимчивость общества к инновациям, как особенно важное специфическое свойство.

Выделено 2 наиболее важных компонента, необходимых для перехода от инновационного потенциала к практической реализации инноваций, это: потребность в нововведении и стремление/желание инновационной активности. Схема такого перехода представлена на рисунке 5.

Отсутствие инновационной восприимчивости в обществе – основной тормоз на пути реализации государственных программ модернизации.

Факторы восприимчивости инноваций:

- уровень образования создателей и потребителей инноваций,
- уровень доходов создателей и потребителей,
- внутренняя заинтересованность людей и их активное участие в делах организации, региона, страны,
- отношение к переменам,

- понимание сути и необходимости инноваций, так же осознание человеком своей активной творческой роли в ее реализации,
- уровень готовности к риску в обществе,
- время внедрения инновации,
- число реализованных инноваций в конкретной среде за конкретный промежуток времени,
- отношение общества к прошлому и будущему.

В работе Н.В. Тойвонен [41] рассматривает понятийный аппарат инновационных образований в университете с точки зрения системного анализа. Среди прочего, рассмотрены такие понятия, как инновационная экосистема и инновационная среда университета.

Инновационная среда университета – это совокупность субъектов и условий, факторов обеспечивающих университету возможность осуществления инновационных проектов, а также функционирование инновационной инфраструктуры. Инновационная среда университета делится на:

- внешнюю (совокупность субъектов, условий и факторов, оказывающих прямое или косвенное влияние на реализацию инновационной деятельности в вузе),
 - внутреннюю (совокупность внутривузовских субъектов, образований, условий и факторов, обеспечивающих непосредственную разработку и реализацию инновационных проектов, а также функционирование инновационной инфраструктуры). Пример составления списка субъектов, условий и факторов внутренней инновационной среды вуза приведен в таблице 16, составленной автором на основании данных [41].
- Таблица 16 – Субъекты, условия и факторы внутренней инновационной среды университета

Субъекты	Условия	Факторы
Научно-исследовательские	Поддержка руководства вуза	Миссия, стратегия, цели и задачи вуза

подразделения		
Образовательные подразделения	Нормативная база	Структура управления
Элементы инновационной инфраструктуры вуза, и т.д.	Активность образовательной, научно-исследовательской, инновационной деятельности	Механизмы организации НИР и ОКР
	Условия труда НПР и других работников вуза, а также обучения студентов всех уровней подготовки, и т.д.	Способность и склонность НПР и студентов к инновационной деятельности
		Качество результатов инновационной деятельности
		Материально-техническая и ресурсная база вуза
		Финансовая поддержка
		Информационное обеспечение, и т.д.

На рисунке 6 представлена схема отношений части-целого между рассмотренными инновационными образованиями вуза.

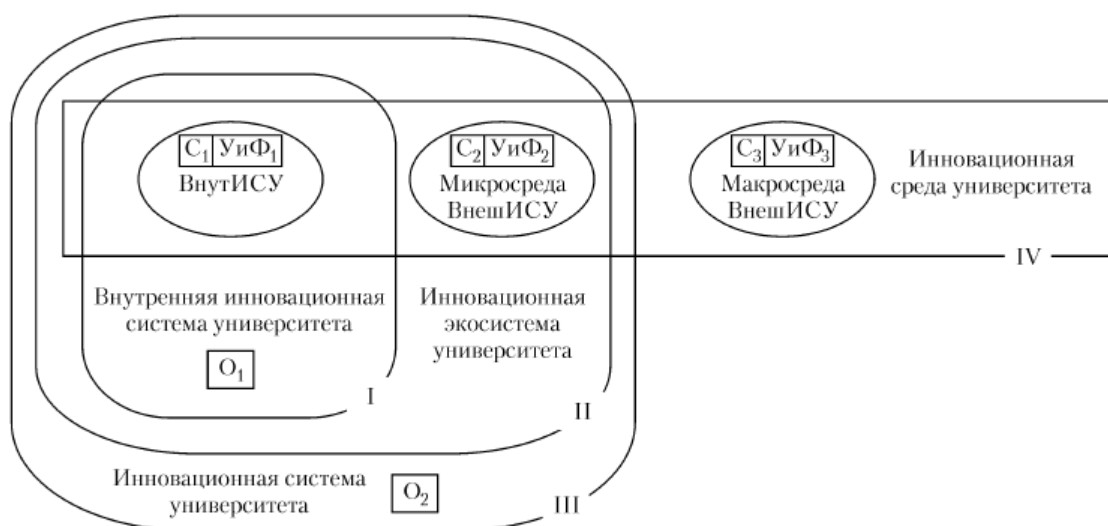


Рисунок 6 – Контурная схема отношений часть-целое между инновационными образованиями вуза. Обозначения на схеме: C_i – субъекты, соответствующие уровню контура, $УиФ_i$ – условия и факторы, соответствующие уровню контура, O_i – объекты, соответствующие уровню контура

3.2. Ценностно-образующая среда инженерного университета

Основываясь на вышеизложенных определениях, особенностях и принципах формирования сред, сформулируем определение среды университета, способствующей формированию инновационного мировоззрения инженера. Внутренняя ценностно-образующая среда университета – это окружение, совокупность ряда внутренних и внешних по отношению к вузу условий и факторов, в контексте которых протекает деятельность студента-инженера. На основании анализа изложенного материала о средах, выделим свойства, присущие инновационной среде вуза:

1. Открытость. Одной из существенных характеристик открытой университетской среды согласно позиции Е.В. Сивак в работе [42] было выделено следующее: в рамках открытой университетской модели не допускается прием на работу собственных выпускников, не получивших опыт работы во внешней среде, а поступающих сразу после окончания вуза. Такая открытость университета поддерживает уровень здоровой конкуренции на академическом рынке труда. С другой стороны, прием на работу выпускников позволяет вузу сохранять существующий порядок и передавать традиции из поколения в поколение.

В рамках данной работы в контексте формирования инновационного мировоззрения инженера в процессе его подготовки под открытой университетской средой будем подразумевать такую среду, которая способствует формированию интереса студента к научным исследованиям и научной деятельности, а также последующего самоопределения внутри этой или внешней среды.

2. Социофугальность (центростремительность) университетской среды означает организацию внутриуниверситетского пространства так, чтобы она стимулировала образование контактов между субъектами внутренней среды университета, а также контактов между субъектами внутренней и внешней среды университета.

3. Восприимчивость инноваций вузом (степень усвоения новшеств, последующая разработка и внедрение) согласно данным работы [40] определяется уровнем образования работников вуза, создающих инновации, уровнем их дохода, отношением всех субъектов вуза к переменам и рискам, средним временем внедрения инновации в конкретной среде.

4. Ориентация на ценность научного знания внутри вуза означает создание университетской среды, побуждающей студентов и работников вуза к участию в реальных проектах НИР и ОКР в научных и конструкторских коллективах вуза, а также поддерживает мотивацию НПС к работе со студентами различных уровней подготовки. В работе [43] отмечено, что критериями оценки ученого в области фундаментальных наук является цитируемость его публикаций, участие в конференциях и международное признание; критериями оценки ученого в области прикладных наук – востребованность результатов его исследований.

Однако рассматривая университетскую среду, ориентированную на формирование мировоззренческих оснований и установок, под ценностно-ориентированной средой вуза будем подразумевать среду, формирующую у студента любовь к научной деятельности, потребность и стремление расширять и углублять знания, а также уважение к научным достижениям и открытиям.

5. Практическая составляющая – профессиональная деятельность. Эта характеристика среды подразумевает возможность и свободный доступ к профессиональной инженерной деятельности соответствующего уровня для студентов разного уровня подготовки. К исследовательской деятельности – в исследовательских коллективах, лабораториях, центрах; к конструкторской – в конструкторских бюро, мастерских; к технологической – на производстве, в компании.

В рамках данной работы рассмотрим мировоззренческую составляющую деятельностной компоненты университетской среды, как

формирующую интерес и мотивацию к изобретательской деятельности, научным открытиям и получению научного результата.

6. Самоорганизация внутри университета означает свободу и наличие ресурсов у различных субъектов в вузе для организации профессиональных и надпрофессиональных сообществ и реализацию деятельности в рамках этих сообществ [44].

7. Ориентация на будущее – означает актуальность и перспективность осуществляемой внутри университета деятельности, а также наличие четкого понимания миссии и стратегии университета у всех субъектов в университете.

8. Целостность означает внутреннюю связность всех элементов системы вуза [35].

9. Динамичность и гибкость означает способность системы к изменениям под воздействием внешних факторов [37].

На основании сформулированных определений инновационного мировоззрения и инновационной среды выберем для дальнейшей работы три, на наш взгляд, наиболее важных характеристики университетской среды для формирования инновационного мировоззрения инженера в процессе его подготовки: открытость, ценностная ориентация (знание), деятельностная ориентация. Рассмотрим такие мероприятия и условия, которые обеспечивают реализацию каждого из выбранных свойств. Результат представим в виде таблицы (см. таблица 17).

Таблица 17 – Мероприятия и условия, реализующие свойства среды

	Открытость		Ценностная ориентация (знание)	Деятельностная ориентация
	внешняя	внутренняя		
Инфраструктура	- организация свободного доступа населения в библиотеки, музеи - доступ школьников в лаборатории для ознакомления и выполнения исследовательских проектов	- открытый доступ студентов в лаборатории, в т.ч. для выполнения курсовых, исследовательских и выпускных работ, - система ориентирования для иногородних и иностранных студентов,	- наличие свободных рабочих пространств (возможно круглосуточных) для студентов с доступом к литературе и интернет,	- создание зон взаимодействия университета и производства, - организация малых предприятий при университете,
Культура	- организация мероприятий и праздников в традициях разных стран, - публичный доступ к символике вуза и миссии,	- единые этические принципы работы, - организационная культура типа «адхократия»,	- содействие организации интеллектуальных сообществ среди студентов и преподавателей, а также поддержка их деятельности,	- содействие организации изобретательских и других профессионально-ориентированных сообществ среди студентов и преподавателей, а также поддержка их деятельности,
Формы и методы обучения	- открытые для участия и партнерства лекции, выставки, семинары, экспозиции, игры, конференции и т.д. - организация практик, стажировок на предприятиях для студентов (проектных групп) различных уровней подготовки, - участие стейкхолдеров в формировании учебных программ	- использование онлайн ресурсов для поддержки обучения, - использование дистанционных платформ в дополнение к очным занятиям,	- использование гибкого по времени и пространству графика работы со студентами - наличие углубленной подготовки в области фундаментальных наук, - наличие курсов, нацеленных на разрешение технических противоречий,	- использование проблемно-ориентированного и проектно-организованного методов, - организация проектных коллективов студентов и выполнение проектов по решению реальных производственных проблем,

НПС	- участие преподавателей и работников в международных и всероссийских профессиональных событиях, - проведение открытых лекций, дискуссий, семинаров с участием НПС данного вуза	- принятие на работу и привлечение для преподавания зарубежных специалистов, специалистов из других вузов, с предприятий и бизнес-сообществ,	- вознаграждение за труд в соответствии с научной степенью сотрудника, - подбор высококвалифицированного персонала,	- привлечение инженеров с производства в качестве консультантов в решении проблем проекта, - проведение занятий малых групп студентов на производстве, - защиты ВКР при консультации и участии в ГАК инженеров
Структура и управление вузом	- постоянный мониторинг изменений внешней среды и принятие решений на основании анализа данных,	- ясное понимание и принятие сотрудниками вуза миссии и стратегии вуза, а также участие в их разработке,	- малая численность АУП, большая численность НПС, - предоставление грантов на свободные научные исследования,	- малая численность АУП, большая численность НПС, - предоставление грантов на ОКР,
Ресурсы и мат. обеспечение	- совместные проекты с другими вузами, НИИ, компаниями, - участие НПС и студентов во внешних грантах,	- организация обмена ресурсами между подразделениями вуза, - организация свободного доступа к оборудованию для работы для сотрудников вуза	- обеспечение лабораторий, технопарков, центров необходимым современным оборудованием для выполнения исследований и разработок на достойном мировом уровне,	- доступное для проведения студенческих экспериментов и разработок оборудование в лабораториях, - грантовая система для поддержки студенческих проектов и стартапов,
Информационная среда	- открытая статистика по вузу, - открытый доступ к высоко индексируемым журналам для студентов и сотрудников вуза - сайт, адаптированный для иностранных студентов	- открытый банк публикаций и работ сотрудников и студентов, - единая информационная система в вузе, -	- освещение олимпиад, конкурсов, грантов, доступных для участия, - освещение последних новостей из научного и технологического мира,	- освещение научных и интеллектуальных достижений работников и студентов вуза, - освещение свободных вакансий по направлениям подготовки,

4. Модель формирования инновационного мировоззрения инженеров в процессе их подготовки

4.1. Основы моделирования с использованием нейронных сетей

Для создания моделей поддержки принятия решений в целях управления различными системами используются нейронные сети. Первый нейрон был разработан в 1943 году нейропсихологом W. McCulloch и логистом W. Pits. Однако, только в 80х годах XX столетия стал очевиден потенциал использования нейронных сетей в решении прикладных проблем.

Традиционные алгоритмические методы позволяют решать ограниченный спектр проблем, решения которых уже заранее известны. Механизм работы нейросети построен по аналогии работы человеческого мозга: сеть состоит из большого числа взаимосвязанных параллельно функционирующих элементов (нейронов), которые решают специфическую проблему. Особенностью и основным преимуществом нейросети перед алгоритмическими методами является способность к обучению на существующих примерах. Однако примеры для обучения сети следует выбирать точно, в противном случае сеть может выдать некорректный результат. Опасность работы с нейросетями заключается в том, что невозможно определить ошибку в работе системы до появления ошибки в результате.

Элементарным блоком нейросети является искусственный нейрон. Так же, как и биологический аналог, искусственный нейрон имеет множество входов (параметров, имеющих разную степень воздействия на нейрон) и один выход, находящийся в зависимости от входов. При построении моделей важно правильно и точно подбирать параметры на входах, поскольку от этого в значительной степени зависит правильность и точность работы всей сети.

Обучаемые искусственные нейронные сети используются преимущественно для решения задач прогнозирования или классификации.

Известно, что университет вообще и, инженерный университет в частности, является сложной системой и не имеет точных математических

описаний, что затрудняет управление. Традиционные алгоритмические методы не подходят для операций с такими системами. Нейронные сети благодаря обучаемости и возможности учета сложных внутренних параметрических связей при решении многофакторных задач находят широкое применение в моделировании сложных систем. Например, авторы S.S. Mahapatra [45], N. Murata [46] используют нейронные сети при моделировании сложных систем, в том числе для моделирования системы оценки качества инженерного образования [45].

Нейронная сеть работает по принципу модели черного ящика. В работе [47] показывает принцип работы сети. Схема сети представлена на рисунке 7.

На вход модели подается 1 слой, состоящий из n входов, представленных вектором-столбцом, в выходном слое сети может быть до n выходов, также представленных вектором-столбцом. Имеется

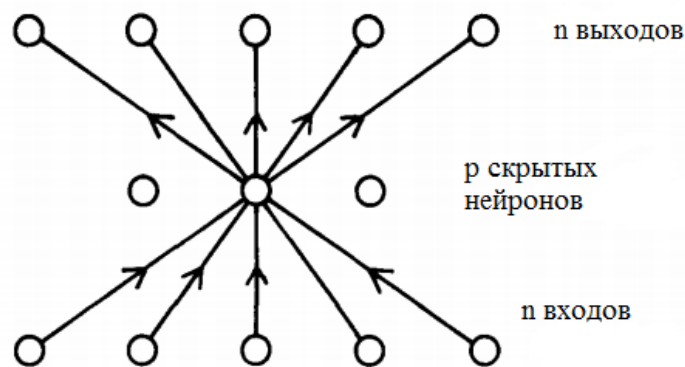


Рисунок 7 – Устройство нейронной сети [4]

промежуточный слой, состоящий из r скрытых нейронов, причем $r < n$.

Весовые коэффициенты преобразования из слоя входов в слой скрытых нейронов описываются матрицей действительных чисел B , имеющей размерность $r \times n$; весовые коэффициенты преобразования из слоя скрытых нейронов в слой выходов описываются матрицей действительных чисел A , имеющей размерность $n \times r$. Тогда ошибка вычислений будет задаваться формулой:

$$E(A, B) = \sum_{1 \leq t \leq n} \|y_t - ABx_t\|^2 \quad (1)$$

где y_t – выходные параметры, x_t – входные параметры, E – среднеквадратичное отклонение.

Для разработки модели поддержки принятия решений в управлении университетской средой, формирующей инновационное мировоззрение инженера в рамках данной работы были использованы инженерные программные пакеты:

- MatLab (Neural Network Toolbox) – для создания и обучения нейронной прогнозирующей сети;
- Origin Pro – для интерполяции статистических данных.

В среде MatLab для обучения сети с учителем используется механизм Левенберга–Марквардта. Его основным преимуществом, как утверждает Y. LeCun [48] перед другими методами (Ньютоновскими и градиентными) является быстрая сходимость

В приложении Б представлен пошаговый алгоритм создания нейронной сети в среде MatLab.

4.2. Выбор входных параметров для модели формирования инновационного мировоззрения инженеров

В качестве существенных свойств, определяющих инновационную среду университета, выбраны: открытость, ценностная ориентация, деятельностная ориентация. Для комплексной оценки инновационной среды, формирующей мировоззрение инженера необходимо оценить каждое из выбранных свойств. Для решения этой задачи построим такую модель оценки каждого параметра на основании ряда критериев, которая в последствие сможет прогнозировать состояние этих параметров.

Для построения моделей необходимо заранее установить определяемые параметры на выходах. В таблице 18 представлены показатели на выходах, выбранные на основании представленных ранее определений свойств инновационной среды. Примем, что коэффициенты могут изменяться

от 1 до 3. Введенные коэффициенты являются оценочными величинами и для корректной работы модели в среде MatLab должны быть определены с помощью экспертной оценки. Так в оценке выбранное значение показывает: 1 – низкая степень проявления свойства, 2 – средняя степень проявления свойства, 3 – высокая степень проявления свойства при заданных значениях входных параметров.

Таблица 18 – Выбор целевых показателей для свойств среды университета

Свойство	Открытость	Ценностная ориентация	Деятельностная ориентация
Назначение	формирование интереса студента к научной деятельности и обеспечение доступности среды	формирование у студента любви к научной деятельности, потребности и стремления расширять и углублять знания	формирование у студента интереса и мотивации к изобретательской деятельности, научным открытиям и получению научного результата
Численный целевой показатель (выход модели)	Коэффициент открытости среды $1 \leq K_o \leq 3$	Коэффициент ценностной ориентации среды $1 \leq K_{ц} \leq 3$	Коэффициент деятельностной ориентации среды $1 \leq K_{д} \leq 3$

Используя опыт Ассоциации инженерного образования России по аккредитации специальностей, в частности на основании отчетов о самообследовании Национального исследовательского Томского политехнического университета за 2014-2017 годы [49], а также данных о профессиональной общественной аккредитации [50], выделим и раскроем численные показатели для входов моделей нейронной сети каждого из выбранных свойств (см. таблицу 19).

Таблица 19 – Показатели на входах

	Открытость	Ценностная ориентация	Деятельностная ориентация
1	% студентов, владеющих английским языком не ниже уровня B1	Средний балл ЕГЭ при зачислении по вузу	Доля практик в учебном плане от общего числа часов учебной нагрузки, %
2	% зачисленных иностранных граждан от общего числа зачисленных	Конкурс в магистратуру, человек на место	Объем НИОКР в расчете на 1 НПР, тыс. руб.
3	Число зачисленных из категории лиц, имеющих	Отношение средней заработной платы НПР	Число студентов, прошедших практику в

	особые права, чел.	НИУ к средней заработной плате по экономике региона, %	профильных организациях по направлениям, чел.
4	Средний возраст ППС по вузу, лет	% защит с красным дипломом (бакалавры-магистры)	Количество договоров с профильными компаниями на прохождение практики, шт.
5	% ППС по внешнему совместительству	Число отчисленных по неуспеваемости, чел.	Количество охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности, шт.
6	Число студентов, принявших участие в программах академической мобильности, чел.	Число получаемых студентами ТПУ дополнительных стипендий за заслуги в научной или/и учебной деятельности, шт.	
7	Количество научно-технических мероприятий международных и всероссийских, проводимых на базе вуза, шт.	Количество публикаций на 1 НПР, шт.	
8		Количество студенческих медалей и наград на конференциях и выставках, шт.	
9		Затраты на покупку лабораторного оборудования, млн. руб.	
10		Объем НИОКР в расчете на 1 НПР, тыс. руб.	
11		Объем средств, привлеченных студентами, аспирантами и молодыми учеными, тыс. руб.	
12		% остепененных НПР, от общего числа	
13		Конкурс в аспирантуру данного вуза, человек на место	

Показатели свойства «открытость»:

- процент студентов, владеющих английским языком на высоком уровне показывает готовность обучающихся к межнациональному диалогу (о чем очень часто упоминают работодатели), а так же способность будущих

выпускников работать не только с русскоязычными источниками, но и зарубежной литературой;

- процент иностранных граждан при зачислении показывает степень интернационализации коллектива обучающихся, формирует видение доступности и актуальности образования в данном вузе, в том числе для иностранных граждан;

- число зачисленных из категории лиц, имеющих особые права (ветераны, сироты, инвалиды) показывает, насколько среда университета доступна для этих людей в инфраструктурном и интеллектуальном аспекте, воспитывает в сообществе университета ценности человечности и взаимной поддержки (общекультурные ценности);

- средний возраст ППС по вузу показывает возрастной разрыв между студентами и преподавателями и, с одной стороны, способность университета к обновлению кадрового состава, с другой стороны, способность к сохранению и передаче успешного опыта;

- процент ППС по внешнему совместительству показывает степень сотрудничества университета с внешними профильными организациями;

- число студентов, принявших участие в программах академической мобильности указывает на совместимость образовательных программ данного вуза и принимающего вуза;

- количество научно-технических мероприятий международных и всероссийских, проводимых на базе данного вуза определяет степень открытости данного вуза диалогу и критике, а также степень вовлеченности студентов и работников в открыто обсуждаемую научно-исследовательскую и интеллектуальную деятельность.

Показатели свойства «ценностная ориентация»:

- средний балл ЕГЭ при зачислении показывает интеллектуальный уровень поступивших (чем выше балл ЕГЭ, тем более ценным для студента является знание), а также отражает способности студента к обучению и освоению методов и инструментов;

- конкурс в магистратуру данного вуза показывает степень вовлеченности студентов в НИР и ОКР;

- отношение средней заработной платы НПП к средней заработной плате по экономике региона показывает престиж работы в вузе и ценность преумножения научного знания;

- процент защит с красным дипломом показывает ценность интеллектуальных достижений на протяжении всего периода обучения в студенческой среде;

- процент отчисленных по неуспеваемости в данном вузе с одной стороны показывает интеллектуальный уровень, необходимый для обучения в среде университета, а с другой стороны лояльность среды по отношению к студенту и предоставление возможности к адаптации;

- число получаемых дополнительных стипендий за заслуги в научной и/или учебной деятельности задает интеллектуальную планку внутри среды вуза в период обучения и отражает ценность достижения результата;

- количество публикаций на 1 НПП отражает среднюю научную и публикационную активность научно-педагогических работников вуза. Высокое значение показателя публикационной активности в совокупности с высоким престижем профессии является мотивирующим фактором для студента, обучающегося в среде университета и института и, как следствие, формирует ценностную ориентацию студента.

- Количество студенческих медалей и наград на конференциях и выставках отражает степень мотивации студентов к интеллектуальной и исследовательской деятельности, а также ценность научного результата в студенческой среде.

- Затраты на покупку лабораторного оборудования отражают стремление к обновлению университетской среды и ценность передового знания и стремление к конкурентоспособности на мировом уровне;

- Объем НИОКР в расчете на 1 НПП отражает мотивацию работников вуза к выполнению творческих технических проектов. Мотивация

работников вуза является существенным фактором в формировании мировоззрения студента в вузе.

- Объем средств, привлеченных студентами, аспирантами и молодыми учеными отражает мотивацию перечисленных групп к выполнению НИР и ОКР, а также к коммерциализации полученных результатов.

- Процент остепененных НПП отражает ценностное окружение студента в процессе обучения, позволяет обучающимся видеть и оценивать перспективу дальнейшей научной деятельности.

- Конкурс в аспирантуру отражает привлекательность для обучающихся карьеры ученого в данном конкретном вузе.

Показатели «Деятельностная ориентация»

- Доля практик в учебном плане от общей нагрузки показывает, какая роль в обучении инженера в данном вузе отводится формированию практических навыков и профессиональных компетенций, т.е. получению студентом базовых умений, начиная с которых происходит выстраивание инженерного мировоззрения и ориентации на получение и коммерциализацию конечного результата.

- Объем НИОКР в расчете на 1 НПП в контексте деятельностной ориентации показывает обучающимся перспективу научной деятельности и коммерциализации результата.

- Число студентов, прошедших практику в профильных организациях по направлениям подготовки отражает перспективу трудоустройства выпускника. Прохождение практики в профильной организации позволяет студенту оценить масштабы производственных проблем и задач, что в последствие может служить мотивацией для личностного и профессионального роста в целях удовлетворения запроса работодателя и последующего карьерного роста выпускника.

- Количество договоров с профильными компаниями на прохождение практики влияет на возможность свободного выбора студента своей профессиональной траектории, в том числе, может являться

ограничивающим фактором выбора места прохождения практики и причиной возникновения конкурса на то или иное место. Деятельностная и ценностная мотивация студентов зависит от механизмов отбора лучших студентов.

- Количество охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности в данном вузе отражает ценность достижения конечного результата в университетской среде и является существенным фактором формирования инновационного мировоззрения инженера.

Для обучения нейронной сети необходимо найти статистические данные по количественным показателям для входов моделей. В таблице 20 представлена статистика по входным показателям нейронной сети свойства «открытость» для Томского политехнического университета за период проведения самообследований (2013-2016 гг.).

Таблица 20 – Статистика по входным показателям для свойства «открытость»

1. % студентов, владеющих английским языком не ниже уровня B1			
2013	2014	2015	2016
32	29	33	29
2. % зачисленных иностранных граждан от общего числа зачисленных (СНГ и Дальнее Зарубежье)			
2013	2014	2015	2016
30	28,8	29,6	36
3. Число зачисленных из категории лиц, имеющих особые права, чел.			
2013	2014	2015	2016
15	19	35	37
4. Средний возраст ППС по вузу, лет			
2013	2014	2015	2016
45,9	48,3	46,7	46,4
5. % ППС по внешнему совместительству			
2013	2014	2015	2016
12	15	13	11
6. Число студентов, принявших участие в программах академической мобильности, чел.			
2013	2014	2015	2016
508	583	455	334
7. Количество научно-технических мероприятий международных и всероссийских, проводимых на базе вуза, шт.			
2013	2014	2015	2016
45	59	48	36

В таблице 21 представлена статистика по входным показателям нейронной сети свойства «ценностная ориентация» для Томского политехнического университета за период проведения самообследований (2013-2016 гг.).

Таблица 21 – Статистика по входным показателям для свойства «Ценностная ориентация»

1. Средний балл ЕГЭ при зачислении по вузу			
2013	2014	2015	2016
73,3	74	74,6	76,72
2. Конкурс в магистратуру, человек на место			
2013	2014	2015	2016
1,56	1,44	1,88	2,1
3. Отношение средней заработной платы НПР НИУ к средней заработной плате по экономике региона, %			
2013	2014	2015	2016
138	143	140	200
4. % защит с красным дипломом (бакалавры-магистры)			
2013	2014	2015	2016
24	26,1	24,6	27,5
5. Число отчисленных по неуспеваемости студентов, чел.			
2013	2014	2015	2016
945	1033	1079	1116
6. Число получаемых дополнительных стипендий за заслуги в научной или/и учебной деятельности студентами ТПУ			
2013	2014	2015	2016
996	876	633	807
7. Количество публикаций на 1 НПР, шт.			
2013	2014	2015	2016
1,43	1,7	2,2	4,0
8. Количество студенческих медалей и наград на конференциях и выставках, шт.			
2013	2014	2015	2016
234	105	101	81
9. Затраты на покупку лабораторного оборудования, млн. руб.			
2013	2014	2015	2016
739,7	275,6	380	205
10. Объем НИОКР в расчете на 1 НПР, тыс. руб.			
2013	2014	2015	2016
765,6	1131	1308	1454,3

11. Объем средств, привлеченных студентами, аспирантами и молодыми учеными, тыс. руб.			
2013	2014	2015	2016
2261	3200	2540	4660
12. % остепененных штатных НПП, от общего числа в штате			
2013	2014	2015	2016
64	67	68	71
13. Конкурс в аспирантуру данного вуза, человек на место			
2013	2014	2015	2016
1,3	1,3	1,44	2,1

В таблице 22 представлена статистика по входным показателям нейронной сети свойства «деятельностная ориентация» для Томского политехнического университета за период проведения самообследований (2013-2016 гг.).

Таблица 22 – Статистика по входным показателям для свойства «Деятельностная ориентация»

1. Доля производственных практик в учебном плане от общего числа часов учебной нагрузки, %			
2013	2014	2015	2016
5,3	4	4	4
2. Объем НИОКР в расчете на 1 НПП, тыс. руб.			
2013	2014	2015	2016
765,6	1131	1308	1454,3
4. Число студентов, прошедших практику в профильных организациях, чел.			
2013	2014	2015	2016
2164	3076	3750	3932
5. Количество договоров с профильными компаниями на прохождение практики, шт.			
2013	2014	2015	2016
~1100	~1200	~2018	~2017
6. Количество охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности, шт.			
2013	2014	2015	2016
237	221	257	193

4.3. Обработка данных модели

На примере свойства «Деятельностная ориентация» рассмотрим процесс обработки статистики.

В таблице 23 представлены результаты обработки статистических данных для свойства «Деятельностная ориентация» за период 2013-2016 гг.

Далее собранные данные оцениваются по шкале от 1 до 3

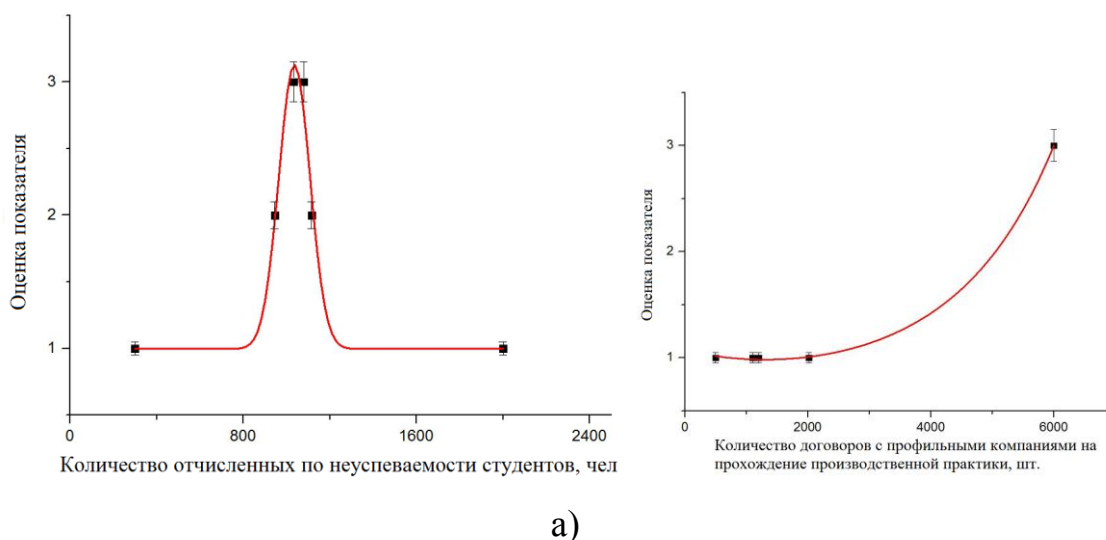


Рисунок 8 – Примеры интерполяции данных в Origin для показателей а) «Количество отчисленных по неуспеваемости студентов» ценностной ориентации б) «Количество договоров с профильными компаниями на прохождение практики деятельностной ориентации»

(соответствующий коэффициент деятельностной ориентации), т.е. происходит оценка каждого показателя. Проставленная оценка отражает степень соответствия численного значения показателя оптимальному значению в контексте деятельностной ориентации. Результат оценки приведен в таблице 24.

Для обучения нейронных сетей на основе собранной статистики для каждого показателя был сформирован обучающий пакет данных путем интерполяции исходных данных (таблица 23 и таблица 24) с помощью инженерного пакета OriginPro. На рисунке 8 представлены примеры интерполяции. Пакет обучающих данных для одного показателя имеет 100 значений.

Для корректного учета степени влияния каждого показателя на интегральную оценку деятельностной ориентации среды, полученные данные были нормированы на единицу. Далее сформированный массив данных используется для обучения нейросети. Процесс создания нейросети в программной среде MatLab представлен пошагово в приложении Б.

После завершения обучения, для тестового запуска программы были сформированы четыре набора тестовых данных, и получен прогноз коэффициента деятельностной ориентации для каждого набора тестовых данных (см. таблицу 25).

Для свойств «Открытость» и «Ценностная ориентация» обработка статистических данных представлена в приложении В и приложении Г.

Таблица 23 – Статистические данные для показателей свойства «Деятельностная ориентация» за 2013-2016 гг.

	Доля производственных практик в учебном плане от общего числа часов учебной нагрузки, %	Объем НИОКР в расчете на 1 НПП, тыс. руб.	Число студентов, прошедших практику в профильных организациях, чел.	Количество договоров с профильными компаниями на прохождение практики, шт.	Количество охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности, шт
min	1	100	1000	500	10
2013	5,3	765,6	2164	1100	237
2014	4	1131	3076	1200	221
2015	4	1308	3750	2018	257
2016	4	1454,3	3932	2017	193
max	50	2000	8000	6000	500

Таблица 24 – Оценка данных статистических показателей по шкале от 1 до 3.

Доля производственных практик в учебном плане от общего числа часов учебной нагрузки, %	Объем НИОКР в расчете на 1 НПП, тыс. руб.	Число студентов, прошедших практику в профильных организациях, чел.	Количество договоров с профильными компаниями на прохождение практики, шт.	Количество охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности, шт
1	1	1	1	1
1	2	1	1	2
1	2	1	1	2
1	2	2	1	2
1	3	2	1	1
3	3	3	3	3

Таблица 25 – Результат прогнозирования для четырех тестовых наборов данных

	Доля производственных практик в учебном плане от общего числа часов учебной нагрузки, %	Объем НИОКР в расчете на 1 НПР, тыс. руб.	Число студентов, прошедших практику в профильных организациях, чел.	Количество договоров с профильными компаниями на прохождение практики, шт.	Количество охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности, шт	Прогноз
	1-50	100-2000	1000-8000	500-6000	10-500	
1	20	651	3985	1985	104	1,01
2	45	512	614	600	432	1,69
3	8	1398	1563	1084	28	1,03
4	15	216	4612	2001	192	1,69

На основании полученного прогноза можно утверждать, что в случае 1го и 3го набора тестовых данных деятельностьная ориентация вуза будет низкой, т.к. полученные КДО меньше 2. В случае 2го и 4го набора тестовых данных деятельностьная ориентация вуза будет средней, т.к. полученные КДО близки к 2. В случае, если прогнозируемый КДО близок к 3, можно говорить о высокой степени деятельностиной ориентации вузовской среды.

С помощью полученной нейронной модели деятельностиной ориентации среды возможно планировать показатели вуза, а также выявлять слабые стороны существующей среды. В случае, если КДО в результате прогноза неудовлетворителен, необходимо пересмотреть конфигурацию и значения входных показателей.

4.4. Перспективы и недостатки модели формирования инновационного мировоззрения инженеров в процессе подготовки

Разработанная модель позволяет на основании статистики по конкретному вузу планировать и прогнозировать состояние университетской среды с целью формирования мировоззрения студентов и выпускников. Модель не является статичной, при появлении новых статистических данных модель может быть «дообучена», т.е. новые данные могут быть включены в модель, что не влечет за собой значительных ресурсных затрат. Входы модели также могут быть изменены.

Проанализируем полученные модели и рассмотрим имеющиеся перспективы и недостатки.

Перспективы:

- Разработанные модели могут быть использованы в процессах самообследования и оценки конкурентоспособности вуза.

- Разработанные модели могут служить основой для разработки новых рейтингов вузов.

- Разработанные модели могут быть в дальнейшем использованы для постоянного мониторинга оценки инновационной среды вуза.

Недостатки:

- Для корректной работы модели требуется большой массив статистических данных, причем набор необходимых данных по времени может занимать несколько десятков лет.

- В рамках модели в качестве параметров на входах используются показатели, косвенно влияющие на инновационное мировоззрение студента, причем влияние носит вероятностный характер. За невозможностью просчитать степень воздействия того или иного параметра на мировоззрение, разработанные модели не рекомендуется использовать как полноценные системы принятия решений, а только в качестве моделей поддержки принятия решений в совокупности с другими методами. В качестве примера

приведенной проблемы можно рассмотреть входной показатель «объем НИОКР в расчете на 1 НПП», влияющего на мотивацию студента, в рамках нейросети «ценностная ориентация». Проблема: невозможно, исходя из модели, с высокой точностью численно вывести степень влияния приведенного показателя на мотивацию студента в среде. Для того чтобы просчитать степень влияния какого-либо параметра необходим набор дополнительной статистики, которая отсутствует в источниках. Набранная статистика, том числе за счет сбора экспертных оценок, в дальнейшем может быть включена в модель.

Глава 5. Социальная ответственность

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ53	Ленивцева Юлия Дмитриевна

Институт	ИСГТ	Кафедра	ОТВПО
Уровень образования	магистр	Направление/специальность	Инноватика

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения: – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) – чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)	Рабочим местом является кабинет, работа производится сидя, за документами и основная часть за ПЭВМ. На рабочем месте недостаточная освещенность, возможно поражение электрическим током. Наиболее возможная чрезвычайная ситуация на рабочем месте - пожар. Имеется воздействие на литосферу в виде отходов, возникших, вследствие выхода из строя ПЭВМ, других приборов и другой вычислительной техники.
2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме	Изучены следующие документы: 1. ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности»; 2. СанПиН 2.2.4.548-96 3. Стандарт ISO 14001 «Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента»; 4. Стандарт SA 8000: Социальная ответственность; 5. Официальный сайт ТПУ; Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.06.2016) «Об образовании в Российской Федерации».

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Анализ проблемы в системе ВПО	- составление списка стейкхолдеров системы ВПО - составление проблемного мессажа для стейкхолдеров
2. Философский аспект социальной ответственности инженера	- объект инженерной деятельности - личность и личностное развитие инженера в связи с профессиональной деятельностью - сущность социальной ответственности

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	13.03.2017
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Зайцева К.К.	К.П.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ53	Ленивцева Ю.Д.		

На сегодняшний день в системе Российского образования наблюдается кризис технического образования, что является следствием смены парадигм общественного уклада в контексте перехода к постиндустриальному обществу. Классическая и предпринимательская модели университетов не в состоянии ответить на вопрос, что именно необходимо предпринимать для ответа на глобальные вызовы и подготовки качественного кадрового потенциала страны. В состоянии кризиса и поиска решения проблем оказываются все технические вузы страны, количество которых постоянно сокращается последние 10 лет.

В контексте кризиса технического образования все стейкхолдеры технического вуза сталкиваются с рядом проблем. Проблемное месиво для стейкхолдеров технического вуза (как подсистемы системы ВПО в России), составленное в соответствии с принципами и терминологией системного анализа, приведено в таблице 26.

Таблица 26 – Проблемное месиво для стейкхолдеров технического вуза в системе ВПО

Исходная проблема: отсутствие адекватной модели системы высшего профессионального образования в России		
	Стейкхолдер	Проблема
1	Система управления вузом	Трудности в проектировании и реализации улучшающих вмешательств в систему ВУЗа, а также невозможность проведения глубоких изменений в ВУЗе с учетом изменений внешней среды
2	ППС	Трудности в проектировании учебных и образовательных курсов по специальности, а также в предоставлении студентам инструментов для работы с большим объемом актуальной информации, отсутствие связи изменений в окружающей среде и взаимодействия системы ВПО с ней
3	Студенты	Непонимание актуальности предоставляемого образования, отсутствие мотивации к обучению,

		снижение ценности высшего образования, снижение уровня доверия к государственным институтам
4	Родители студентов	Снижение ценности высшего образования, снижение уровня доверия к государственным институтам
5	Школы	Нарушение системности и непрерывности образования на этапе выпуска из школы
6	СПО	Нарушение системности и непрерывности образования в цепочке школа-училище-вуз-предприятие
7	Выпускники ВУЗов	Трудности трудоустройства, практическая неактуальность диплома о высшем образовании на рынке труда, фактическое несоответствие имеющихся и требуемых навыков и компетенций
8	Специализированные СМИ	Трудности в систематизации и освещении актуальных проблем образовательной системы
9	Государство	Невозможность опережающих прогнозов потребностей рынка спустя временной лаг (~5-7 лет) для подготовки соответствующих специалистов будущего, трудности в обеспечении непрерывного образовательного процесса
10	Министерство образования	Трудности в определении важнейших критериев оценки эффективности вузов и материального поощрения лидеров
11	Федеральное агентство по образованию	Трудности в обеспечении эффективной нормативно-правовой базы в образовательной сфере
12	Предприятия, бизнес	Отсутствие компетентных специалистов, необходимость затрачивать ресурсы на проведение дополнительного обучения работников для рабочих мест, отсутствие непрерывности в образовании
13	Научно-исследовательские центры и комплексы,	Отсутствие компетентных специалистов, необходимость обучения на местах, отсутствие непрерывного образования, нарушение

	НИИ, РАН	академических ценностей научного сообщества у молодых исследователей
14	Попечительские советы	Трудности в поддержании традиций и ценностей университетов в условиях изменяющейся среды, трудности в обеспечении качества и непрерывности образования вследствие наличия временного лага
15	Иностранные ВУЗы партнеры	Проблема обеспечения качества подготовки студентов в российском вузе и соответствие выпускника критериям качества за рубежом
16	Общественные организации (ассоциации преподавателей, профсоюзы и др.)	Трудности в постановке конкретной цели конкретной организации, способствующей развитию организации и образования, в рамках существующей системы образования

В данной ситуации оказывается актуальным вопрос о качестве технического образования, которое обеспечивает качество кадрового потенциала страны в целом. На этих основаниях строятся понятия конкурентоспособности и конкурентных преимуществ технических вузов.

Существуют различные подходы к оценке конкурентоспособности вуза. В данной работе одним из важнейших факторов конкурентоспособности технического вуза выделено инновационное мировоззрение инженера.

Формирование мировоззрения – есть аспект воспитательной функции вуза. У инновационного мировоззрения есть ряд особенностей, которые необходимо учитывать в воспитательном процессе. В частности, важнейшим понятием, которое необходимо иметь в виду, является социальная ответственность инженера. Вопрос о социальной ответственности инженера не раз находил отражение в философии науки и техники [34]. Рассмотрим его подробнее в рамках данной работы.

Социальная роль инженера менялась на всем протяжении мировой истории. Человечество давно знакомо с кризисами, порождаемыми

природными катаклизмами, где причина кризиса лежала в окружающей среде. Однако современная ситуация показывает, что кризисы – есть следствие деятельности человека, а значит они носят антропогенный характер.

Цель инженерной деятельности – на основе определенных условий и средств разработать целенаправленное улучшающее вмешательство, указать способы и последовательность его реализации и реализовать [33].

Важно понимать, что сегодня изменился объект инженерной деятельности. Если раньше объектом служила некая техническая система (машина/устройство), то сейчас это система человек-машина. И, как следствие, усложнилась и сама инженерная деятельность (требуется специальной организации и управления).

Наука и техника оказывают влияние, в том числе, на личностное развитие инженера. Чем глубже происходит познание мира, тем сильнее инженер склонен к нравственной оценке своей деятельности, т.е. осознание своей ответственности и зависимости от общества. Необходимо отметить, что объективная логика развития науки и социальная ответственность ученого не находятся в противоречии, а наоборот предполагают друг друга.

Когда результаты и последствия инженерной деятельности имеют глобальные масштабы, ситуация перестает носить узко профессиональный характер, а принятие решений по этим вопросам – прерогатива общества. Конечно, далеко не всегда существует возможность предусмотреть возникновение таких серьезных последствий для общества, как например, аварии на атомных станциях. Однако данное обстоятельство не является оправдывающим и требует поиска решений и принятия мер безопасности в дальнейшем.

Сформулируем в пяти пунктах суть социальной ответственности инженера.

1. В первую очередь инженер несет ответственность за профессионально корректную работу, предоставление надежных проверяемых результатов в открытое научное пространство.
2. Инженер несет принципиальную ответственность за свою деятельность, как один из творцов научно-технического прогресса и современного мира. Если же на компетентного инженера не возложена ответственность окончательного принятия решений в отношении деятельности и ее результатов, а ее несут другие люди, то на специалисте лежит ответственность за предоставление достаточной и полной информации принимающим решения лицам.
3. В связи с высокой важностью роли технического прогресса в современном обществе на инженера ложится ответственность сохранения ценностей человечества, сохранения мира и человеческой жизни в мире. К этой сфере ответственности относится и внепрофессиональная деятельность инженера.
4. Инженер в рамках своей ответственности должен уметь видеть последствия своей деятельности в долгосрочной перспективе, а не только планировать ее на краткосрочные периоды.
5. Целесообразной является принадлежность инженера к открытым профессиональным сообществам, через которые осуществляется выход на общественно-гуманные измерения.

Все перечисленное выше оказывает непосредственное влияние на систему высшего профессионального образования. Это дополнительно подчеркивает важность рассмотрения проблемы формирования в вузе особого мировоззрения студента. Существует потребность в переосмыслении воспитательной функции вуза, закладывающей основу мировоззрения инженера и гражданина.

Заключение

Проблема подготовки качественного кадрового потенциала является сложной и заключается, с одной стороны, в несоответствии выпускника вуза требованиям рынка, а с другой, в отсутствии у современного выпускника тяги к познанию и инновационной активности. Тогда, в контексте подготовки качественного конкурентоспособного инженера, возникает необходимость создания таких условий в среде вуза, в которых станет возможно воспитание гибких и способных к профессиональному развитию выпускников. Ключевую роль в данном процессе играет инновационное мировоззрение.

В рамках данной работы предложена модель формирования инновационного мировоззрения инженеров в процессе подготовки. В качестве ключевого фактора, позволяющего влиять на формирование мировоззрения, выделена среда университета. Ключевыми свойствами университетской среды, формирующей инновационное мировоззрение инженера, являются: открытость, ценностная ориентация и деятельностная ориентация. Каждое из свойств отвечает за определенную функцию в среде. Так, открытость рождает интерес студента к научной деятельности, ценностная ориентация воспитывает любовь и стремление к преумножению знания, деятельностная ориентация воспитывает любовь к изобретательской деятельности и получению научного результата. Каждое из свойств характеризуется набором показателей.

Разработанная модель позволяет, на основании ряда входных показателей, оценить по трехбалльной шкале каждое из ключевых свойств университетской среды, формирующей мировоззрение. Это определяет ряд перспективных направлений ее применения. Модель может быть использована для планирования развития и постоянного мониторинга вузовской среды; для усовершенствования существующей системы самообследования и оценки конкурентоспособности конкретного вуза. На сегодняшний момент модель не является завершенной, однако ее реализация и внедрение позволят иначе взглянуть на процесс подготовки инженера.

Список литературы:

1. Указ Президента Российской Федерации о стратегии научно-технологического развития Российской Федерации №642 от 1 декабря 2016 г.
2. Россия в цифрах. 2016: Крат.стат.сб./Росстат- М., 2016 - 543 с.
3. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2016 – 725 с
4. Б. Санто, Инновация и глобальный интеллектуализм, Инновации № 9 (96), 2006, с.32-44.
5. Образование в Российской Федерации: 2014 : статистический сборник. – Москва : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. – 464 с.
6. Экономическая активность населения России (по результатам выборочных обследований). 2014: Стат.сб./Росстат. – М., 2014. – 143 с
7. Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочных обследований рабочей силы). 2016: Стат.сб./Росстат. – М., 2016. – 146 с.
8. Труд и занятость в России. 2013: Стат.сб./Росстат – М., 2013. – 661с.
9. Труд и занятость в России. 2015: Стат.сб./Росстат - М., 2015. - 274 с.
10. И.Е. Никулина, О.Н. Римская, Студент, преподаватель и работодатель в системе управления качеством образовательных услуг, Управление качеством образования, 2006, с.46-52.
11. Т.Б. Полоневич, Адаптация выпускника вуза к условиям рынка труда: проблема конкурентоспособности, Социология 2/2011, с.105-112.
12. Д. А. Ендовицкий, Анализ кадровых потребностей бизнес-сообщества воронежской области, Стратегия развития региона, 22 (55) – 2009, с.60-68.

13. Г.З. Ефимова, Социальный инфантилизм студенческой молодежи как фактор противодействия модернизации современного российского общества, Интернет-журнал «Науковедение», Выпуск 6 (25), ноябрь – декабрь 2014, с. 1–13.
14. Словарь практического психолога. — М.: АСТ, Харвест. С. Ю. Головин. 1998.
15. Новейший философский словарь. — Минск: Книжный Дом. А. А. Грицанов. 1999.
16. К. Ясперс, Смысл и назначение истории: Пер. с нем. - М.: Политиздат, 1991.— 527 с. - (Мыслители XX в.)
17. К. Ясперс, Идея университета, пер. с нем. Т.В. Тягуновой, ред. перевода О.Н. Шпарага, под общ. ред. М.А. Гусаковского. – Минск: БГУ 2006. –159с.
18. Д.А. Леонтьев, От социальных ценностей к личностным: социогенез и феноменология ценностной регуляции деятельности [Электронный ресурс] // URL: <http://mary1982.narod.ru/leontiev.html> (дата обращения 18.04.2017).
19. Д. А. Леонтьев, Понятие мотива у А.Н. Леонтьева и проблема качества мотивации, Вестник Московского университета, серия 14, Психология, 2016, № 2, с.3-18.
20. <http://www.worldvaluessurvey.org/WVSContents.jsp> (дата обращения 20.04.2017)
21. Р. Инглхарт Постмодерн: меняющиеся ценности и изменяющиеся общества // Полис (Политические исследования) 1997-№4
22. Р. Сеннет, Падение публичного человека, М.: Логос, 2002, 424с.
23. R.F. Inglehart, C.Welzel, Measuring effective democracy: A defense // International Political Science Review. 2012. Vol. 33. P. 41-62; Inglehart R. F., Norris P. Sacred and Secular: Religion and Politics Worldwide. Cambridge: Cambridge University Press, 2004; Inglehart R. F. Modernization and

Postmodernization: Cultural, Economic and Political Change in 43 Societies. Princeton : PrincetonUniversityPress, 1997.

24. В. Багдасарян, Аксиология России в перспективе мирового развития [Электронный ресурс] // Центр Сулакшина (центр научной политической мысли и идеологии), 23 сентября 2014, URL: http://rusrand.ru/docconf/aksiologija-rossii-v-perspektive-mirovogo-razvitiya#_ftn1, (дата обращения: 24.04.2017).

25. В.П. Дубицкая, М.Ю. Таратухина, Быть ли России Америкой? «Социологический журнал», 2010, №4, с. 42-65.

26. Й. Шумпетер, Теория экономического развития. М. — «Эксмо», 2007.

27. Фатхутдинов Р.А., Инновационный менеджмент: Учебник для вузов. 6-е изд. — СПб.:Питер, 2011. — 448 с.:

28. Егоркин В.Г., Философия инноваций, Общество. Среда. Развитие (Terra Humana), № 1 / 2006, с. 14-25.

29. Словарь синонимов русского языка. Практический справочник. — М.: Русский язык. З. Е. Александрова. 2011.

30. Объяснение 25000 иностранных слов, вошедших в употребление в русский язык, с означением их корней.- Михельсон А.Д., 1865.

31. Большой словарь иностранных слов.- Издательство «ИДДК», 2007.

32. Словарь иностранных слов.- Комлев Н.Г., 2006.

33. И.А. Негодаев, Философия техники, Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: «Центр ДГТУ», 1997. – 562 с.

34. В.П. Рыжов, Инженерное творчество и проблемы современного инженерного образования, Открытое образование, № 5 / 2005, с. 80-84.

35. М. Черноушек, Психология жизненной среды/Пер. с чеш. И. И. Попа.—М. : Мысль , 1989.— 174 с.

36. Б.М. Бим-Бад, Педагогическая антропология: Курс лекций. — М.: Изд-во УРАО, 2002. — 208 с.

37. B. Clarysse, M. Wright, J. Bruneel, A. Mahajan, Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems, Volume 43, Issue 7, September 2014, p. 1164–1176.

38. S. Durst, P. Poutanen, Success factors of innovation ecosystems - Initial insights from a literature review, co-create 2013: The Boundary-Crossing Conference on CoDesign in Innovation (pp. 27-38). Aalto University Publication series science + technology 15/2013.

39. С.В. Тарасов, Образовательная среда: понятие, структура, типология, Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина, № 3 / том 3 / 2011, с. 133-138.

40. А.В. Семенов, Основные факторы и свойства инновационной среды, Российское предпринимательство, № 18 (216), 2012, с. 54-59.

41. Н.Р. Тойвонен, К вопросу о понятийном аппарате формируемых университетских инновационных образований, Инновации № 10 (156), 2011, с. 70-80.

42. Е.В. Сивак, М.М. Юдкевич, «Закрытая» академическая среда и локальные академические конвенции, Форсайт, № 4 (8) 2008, с. 32-41.

43. Владимиров А.И., О научной деятельности вуза. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2011. – 69 с.

44. О. Н. Запорожец, Университет как корпорация: интеллектуальная картография исследовательских подходов, – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2011. – 48 с.

45. Mahapatra, S.S. and Khan, M.S. (2007) ‘A neural network approach for assessing quality in technical education: an empirical study’, Int. J. Productivity and Quality Management, Vol. 2, No. 3, pp.287–306.

46. N. Murata, S. Yoshizawa, S. Amari, Network Information Criterion-Determining the Number of Hidden Units for an Artificial Neural Network Model, IEEE Transactions on neural networks, vol. 5, no. 6, november 1994.

47. P. Baldi, K. Hornik, Neural Networks and Principal Component Analysis: Learning from Examples Without Local Minima, Neural Networks, Vol. 2, pp. 53-58, 1989.

48. LeCun Y., Bottou L., Orr G. B., Muller K.-R. Efficient BackProp // Neural Networks: tricks of the trade. — Springer, 1998.

49. Отчеты о самообследовании Томского Политехнического Университета [Электронный ресурс] // URL: <https://tpu.ru/university/strategy/report> (дата обращения: 8.05.2017).

50. Ассоциация Инженерного Образования России [Электронный ресурс] // URL: http://aeer.ru/ru/form_and_docs.htm (дата обращения: 10.05.2017).

Приложение А. Раздел ВКР, выполненный на иностранном языке

Part 1

Problems of scientific and technological development in RF

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ53	Ленивцева Ю.Д.		

Консультант кафедры ОТВПО:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Зайцева К.К.	К.п.н.		

Консультант – лингвист кафедры ОТВПО:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Зайцева К.К.	К.п.н.		

The decree of the President of RF on the strategy of scientific and technological development of the Russian Federation [1] lists the most important challenges for society, government and science, including:

1. Difficulties of the economic growth of the country due to the run out of raw materials when there is a group of leading countries with advanced technologies and which are oriented towards the use of renewable resources.

2. The threat of non-reproduction of natural resources due to the inefficient use and increasing anthropogenic pressures on the environment.

3. The need to ensure food security and independence of the Russian Federation, as well as to ensure the competitiveness of domestic products in the world market.

4. The growth of the importance of the country's energy-saving capacity, as well as the need for a qualitative change in energy systems and increasing the volume of generation, conservation, transfer and use of energy.

5. The need to strengthen the position of the Russian Federation in the field of economic, scientific and military development of space and airspace.

According to the great challenges, a new role of science and technology can be formulated as the fundamental elements of solving global problems and response to great challenges.

The growth of requirements for the qualification of research workers, as well as hard competition in the world arena for talented engineering stuff were pointed as fundamentally significant factors in the scientific and technological development of the Russian Federation.

Indeed, the answer to all of the great challenges can be ensured if preparing an adequate by quality human capital. This means that the new role of the engineering university is pointed as the foundation for training talented and highly qualified personnel for domestic science, engineering and technological entrepreneurship.

Today there is a significant gap between the existing and the required qualifications of personnel in the market. This is evidenced by a number of facts.

Statistics on graduation from schools is presented in the statistical journal [2]. According to the journal data, a table was prepared (see table 1).

Table 1 – Number of graduates of Russian general education organizations by years

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
Number of graduates	2143	2025	2016	1955	1924	1846

Statistics on admission to study on bachelor's programs, specialty, magistracy and graduates of bachelors, specialists, masters are given in [3]. According to the statistical data [3], a histogram (Fig. 1) was constructed to show the distribution of the number of students admitted and graduated from Russian universities by years for the period 2010-2016.

Based on the figures in Figure 1 and Table 1, the percentage of students enrolled in higher education institutions by years is calculated.

Table 2 shows that the percentage of the population with access to higher education ranges from 60% to 66%.

Figure 1 shows that the figures for admission of bachelors, specialists and masters for the last 6 years have decreased according to the general statistics for Russia. On average, about 88% of students reach the graduation (the average period of studying is 4 years).

Table 2 – Data on graduates of general education organizations who entered Russian universities

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
Number of graduates, thousands	2143	2025	2016	1955	1924	1846
Number of those who entered a university, thousands	1399	1207	1298	1247	1192	1222
Percentage of those who entered a university, %	65	60	64	64	62	66

Table 3 presents data on the change in number of higher education institutions (HEI) and classification of students studying there.

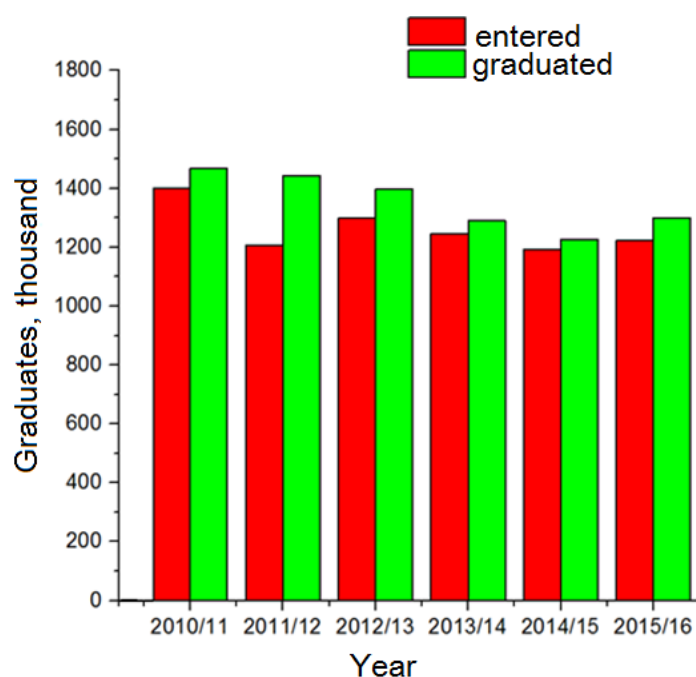


Figure 1 – The general statistics of those who entered and those who graduated from universities of Russia by years

Table 3 – Data on change in the number of educational organizations and the number of students by year

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
Number of HEI (total)	1115	1080	1046	969	950	896
– public and municipal	653	634	609	578	548	530
– private	462	446	437	391	402	366
Number of students (total), thousand people	7050	6490	6075	5647	5209	4766
– in public and municipal HEIs, thousand people	5849	5454	5145	4762	4406	4061
– in private HEIs, thousand people	1201	1036	930	885	804	705

Note that the number of educational organizations in 2016 significantly decreased compared to 2010 (both private and public), as the number of students decreased. About 85% of all the students are studying in public and municipal HEIs in 2016.

The relatively low accessibility of higher education for the population, the decrease in the number of universities and the number of students studying in Russia by 30% (compared to 2011), as well as 12% loss of specialists at the stage of graduation from the university, suggest a more strategic orientation of Russian education on elite education, instead of mass education. There is a tendency for further decrease of universities and admission of students.

Recall that the most great challenges are to be answered with high-quality personnel potential. B. Santo [4] writes about the existence of a thin intellectual stratum in a society that can drive society forward in case of crisis. However, it can be met by resistance from the majority. We believe that the increase in percentage of people with higher education in the society would allow reducing the resistance to innovations and, as a result, preparation of an adequate human resources capacity in the country.

Data on the structure of employed in the Russian economy, as well as of the unemployed according to the level of education are presented in the Russian Statistical Yearbook [3]. Based on the data given in [3], graphs were plotted reflecting the dynamics of the change in the percentage of people with HE among the employed (Figure 2a), and among the unemployed (Figure 2b)

It is obvious from the graph in fig. 2a that the number of people among

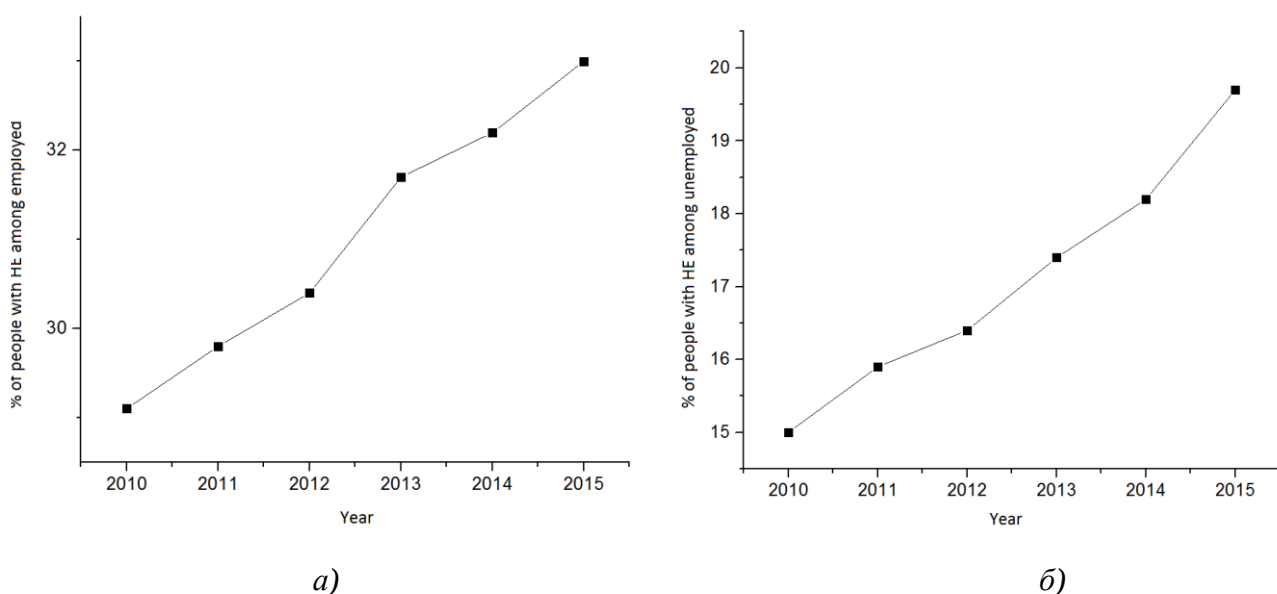


Figure 2 – Dynamics of change in the percentage of people with HE among a) employed in the Russian economy, b) the unemployed, over the past 5 years

employed is growing, but the percentage of people with HE among unemployed is also growing (Fig. 2b) in the context of decrease of admission and graduation of students from Russian universities. The percentage of people with HE employed increased by 4% in five years; percentage of people with HE among unemployed for 5 years increased by 5%. Consequently, the increase of people with HE among the unemployed is higher than among the employed.

Collections [3,5] provide the data on the number of graduates in the specialties for 2010-2015.

For convenience of analysis, the specialties listed in the collections [3.5] can be divided into 2 groups: group A and group B. The group A includes technical, engineering, natural sciences, and also physical and mathematical specialties; to the group B we assign all the remaining specialties. Thus, Table 4 shows the distribution of specialties by groups.

Group A	Group B
Physical and mathematical specialties	Humanities
Specialties in Natural Sciences	Specialties in Social Sciences
Information Security	Education and Pedagogy
Agriculture and fisheries	Health care
Geodesy and land management	Culture and art
Energy, Power Engineering and Electrical Engineering	Economics and Management
Metallurgy, machine building and material processing	
Aerospace and space technology	
Weapons and weapons systems	
Marine Engineering	
Vehicles	
Instrument making and optotechnics	
Electronic engineering, radio engineering and communications	
Automation and control	
Informatics and computer facilities	
Reproduction and processing of forest resources	
Technology of food products and consumer goods	

Construction and architecture	
Safety of life, environmental management and protection of the environment	
Chemical technology and biotechnology	

Figure 3 shows the histogram of the percentage distribution on graduates of groups A and B in different years.

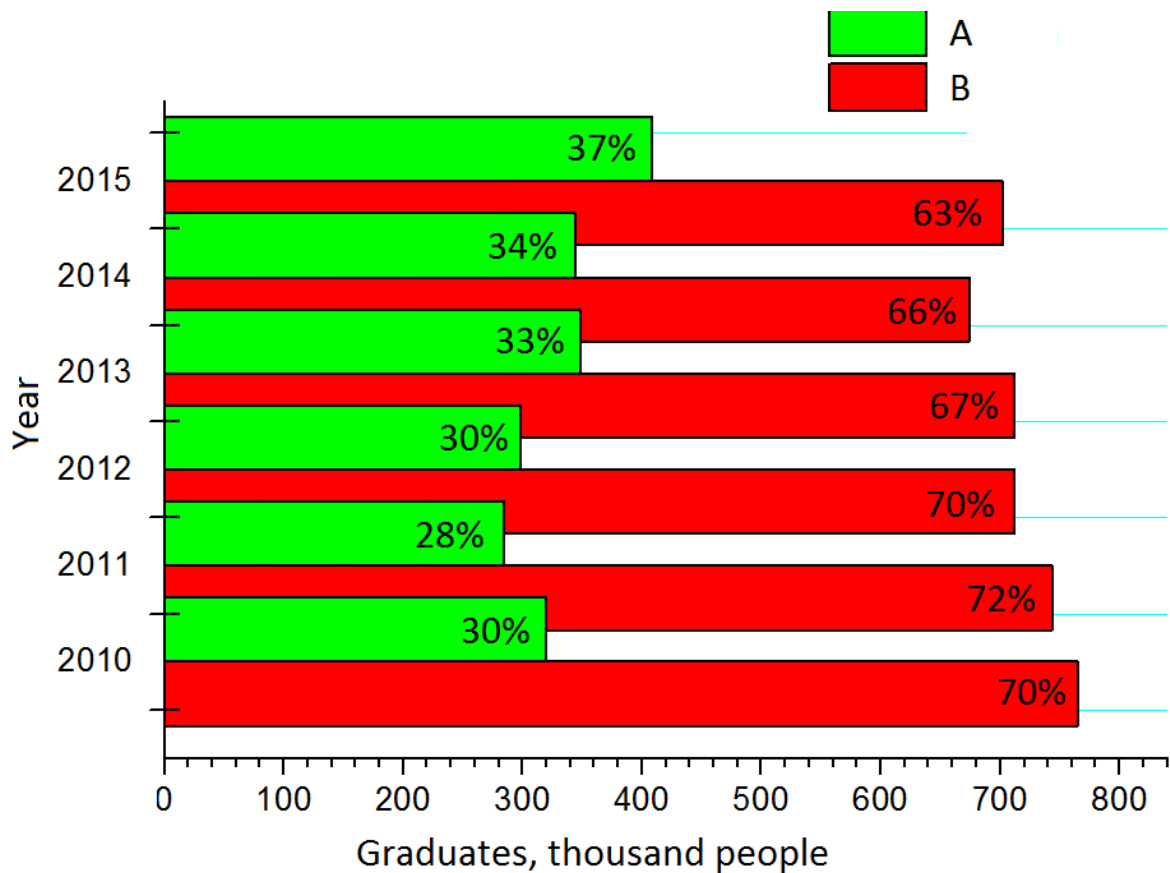


Figure 3 – Percentage ratio on graduates of specialties of groups A and B in Russian universities

Despite the group A includes much more specialties, the percentage of graduates of this group is significantly less compared to the total number of graduates in group B. There is a tendency to insignificant increase in the percentage of graduates of specialties in the group A.

However, the great challenges relate primarily to the technical / engineering sphere, and therefore the requirements for qualified training are first of

all applied to the specialties of Group A. The reply to challenges can be given also by the significant increase of graduates in the specialties of group A.

In the sources [6, 7], data on the connection between the obtained specialty of the graduate and the working profession is given.

[6] data for 2013 on graduates of specialties of groups A and B of 2010-2012 graduation years is given in table 5.

Table 5 – Connections between the specialty and the working profession of graduates for 2013

	connected, thousand people	not connected, thousand people	total, thousand people
Group A	597	278	875
% (A)	68,22857	31,771429	
Group B	1570	675	2245
% (B)	0,699332	0,3006682	

[7] data for 2015 on graduates of specialties of groups A and B of 2012-2014 graduation years is given in table 6.

Table 6 – Connections between the specialty and the working profession of graduates for 2015

	connected, thousand people	not connected, thousand people	total, thousand people
Group A	577	258	835
% (A)	69,1018	30,898204	
Group B	1370	606	1976
% (B)	69,33198	30,668016	

Figure 4 shows the percentages of graduates working in accordance with the specialty and graduates whose profession is not associated with the specialty obtained according to 2013 and 2015 data.

As it is shown in figure 4, there is no significant difference in the context of employment between groups A and B. The percentage of employed in the specialty remains stable and is about 70%. However, a third of graduates of HEIs do not find

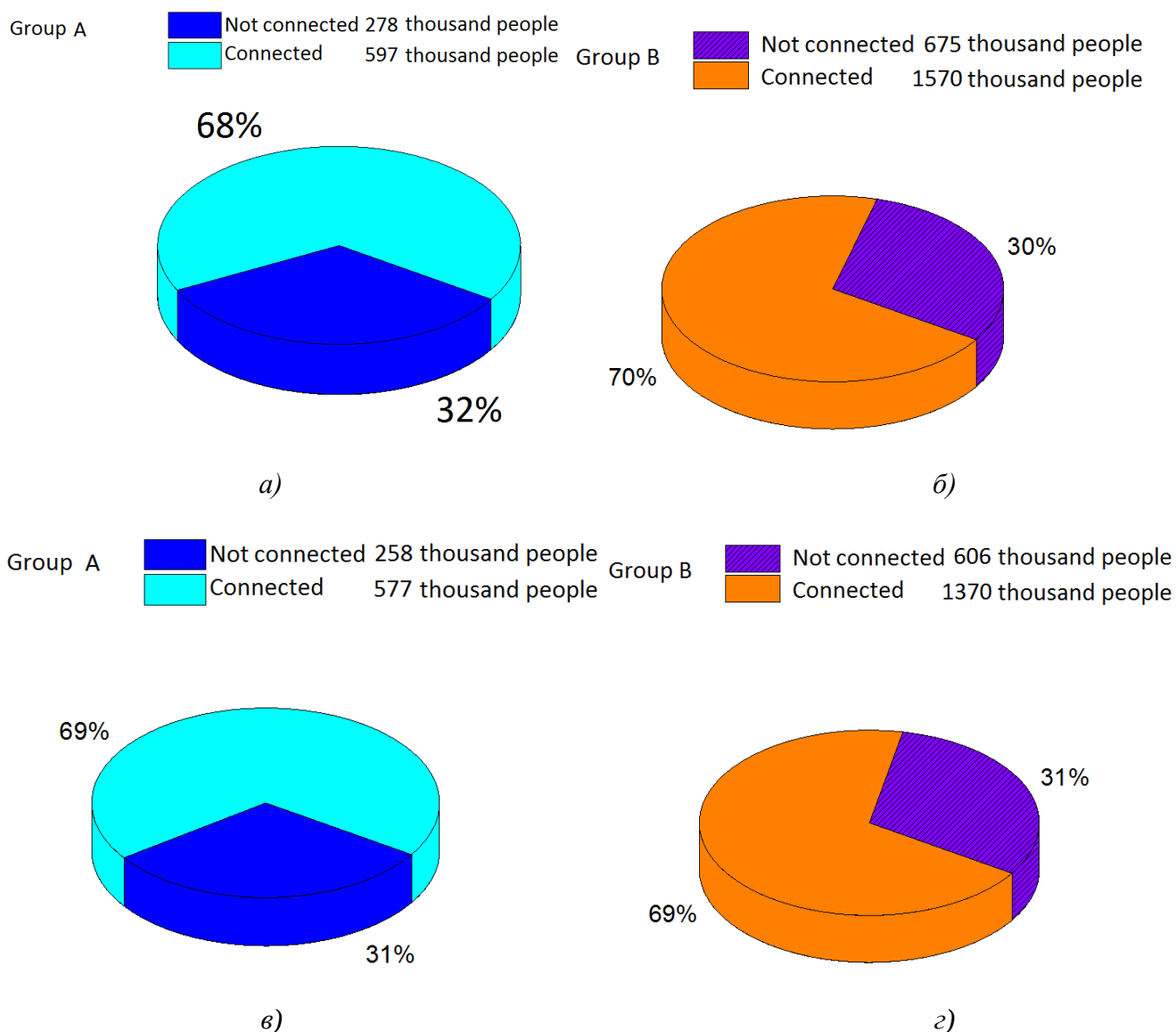


Figure 4 – Data on the connection of obtained specialty and working profession for groups A and B by years a, b) in 2013 for graduates of 2010-2012, c, d) in 2015 for graduates of 2012-2014

jobs in accordance with the obtained specialty for one reason or another, this is a fairly large percentage on a national scale.

In the context of giving the answer for great challenges and ensuring the quality of the country's engineering personnel potential, such a percentage of graduates who are not employed by profession are not allowed.

Collections [8,9] published summary data for Russia on vacancies available for 2013 and 2015 in various areas. For the convenience of analysis, it is necessary

to divide the vacancies also into 2 groups. However, the comparison created a difficulty: the classification of graduate specialties has a clear structure.

The boundaries of vacancies' classification are not clear. Thus, the dissonance between the data of the graduate's specialty and the requirements for employment appears already at the stage of formulations.

We divide vacancies into 2 groups: group A and group B according to the principle of maximum correspondence to specialties (see Table 7).

Table 7 – Distribution of open vacancies in the labor market by groups

Group A	Group B
Heads of organizations and their structural units (services)	Specialists in the field of biological, agricultural sciences and health
Specialists of the highest qualification level	Specialists in the field of education
Specialists in the field of natural and engineering sciences	Specialists in secondary education in the field of education
Other specialists of the highest qualification level	Average staff in the field of financial, economic, administrative and social activities
Specialists of intermediate skill level	Service employees
Specialists of middle-level qualification of physical and engineering activities	Specialists in the field of biological, agricultural sciences and health
Mid-level professionals and support staff in the natural sciences and health	Specialists in the field of education
Workers engaged in the preparation of information, documentation, accounting and maintenance	Specialists in secondary education in the field of education
Employees engaged in the preparation of information, documentation and accounting	Average staff in the field of financial, economic, administrative and social activities

Table 8 shows data on open vacancies on the labor market, taking into account the percentage of graduates' employment, data on filling these vacancies by graduates were calculated.

According to table 8, it is evident that about 30% of vacancies are either not closed, or are not closed by graduates of Russian universities.

Table 8 – Data on vacancies in the labor market in accordance with groups of specialties by year

Required			
	2010	2012	2014
Group A vacancies, thousand people	311,5	437,4	545,5
Group B vacancies, thousand people	308	398,2	275
Total number of vacancies, thousand people	619,5	835,6	820,5
Vacancies occupied by graduates			
Group A vacancies, thousand people	211,82	297,432	376,395
%(A)	68	68	69
Group B vacancies, thousand people	215,6	278,74	192,5
%(B)	70	70	69
Vacancies not occupied by graduates			
Group A vacancies, thousand people	99,68	139,968	169,105
%(A)	32	32	31
Group B vacancies, thousand people	92,4	119,46	82,5
%(B)	30	30	31

Thus, it is obvious that today the human resources capacity of the country is not sufficient to provide an adequate answer to the great challenges due to the existence of a gap between the essential requirements in the labor market and the training of the graduate of the university, as evidenced by the employment statistics of graduates.

A number of works [10 – 13] show the results of studies showing what the gap is and also revealing what the graduates of higher education institutions lack.

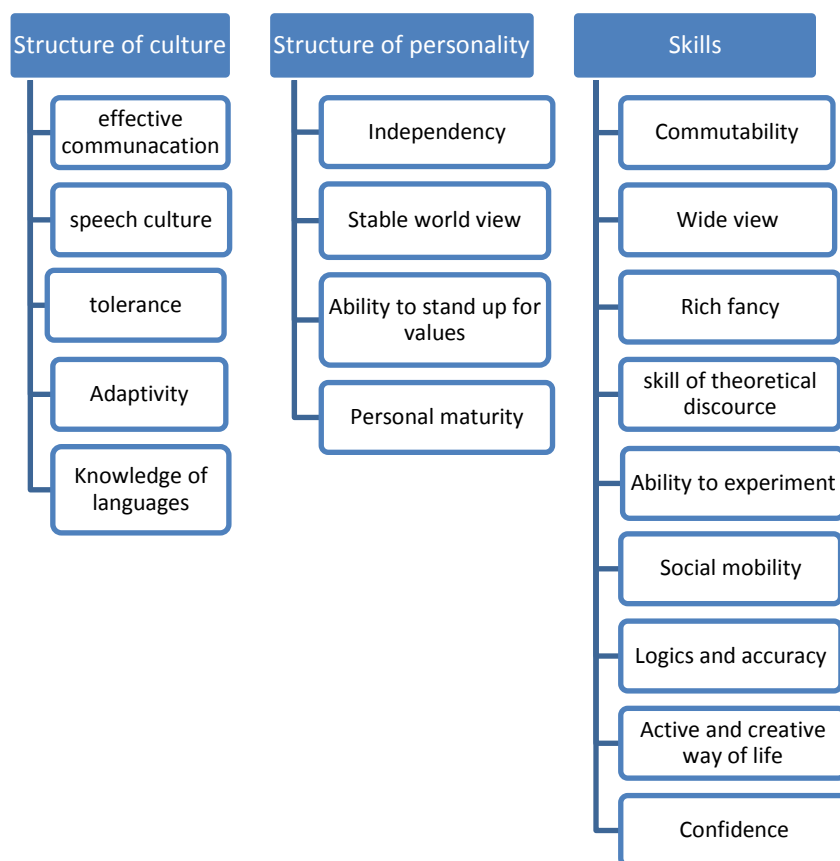
I.E. Nikulin in [10] points out the inability of a graduate to get involved in work quickly and adapt to the workplace. As a consequence, the graduate is considered by the employer as raw material, and not as a finished product. Thus,

additional training is required. The missing skills, according to the author, include inability of self-presentation, as well as inability to build effective communication.

From the point of view of T.B. Polonevich [11], the competitiveness of a modern graduate is limited by the requirements of FSS, provided for specific specialties. However, these requirements often contradict with the expectations of the employers hiring a young specialist. The success of the graduate is confirmed not only by the fact of his admission to work according to the specialty, but also by his ability to remain competitive after employment. Thus, indicators of qualitative preparation of the graduate were figured out:

- adaptation time to the workplace,
- the number of related specialties that a graduate can obtain without significant expenditure on time and resources,
- the readiness and ability of the graduate to develop in the chosen direction.

Based on the review of employers' requirements, in addition to the indicators, the structure of requirements for a competitive specialist is given in the work:



According to the analysis of the business community needs Endovitsky [12] the primary factors, which attract the employers' attention, are:

- the level of education,
- experience in specialty, practical experience.

From the employers' point of view, training at the university is not useful, and most employers even oppose the training in the magistracy. The main requirement of employers is the possession of a basic and professional set of instrumental competencies.

Basing on a number of works on psychology G.Z. Efimov in the source [13] argues that one of the main problems of modern students is personal immaturity or infantilism. In the context of professional and creative activity, infantilism is characterized by "clip-on" thinking, superficial knowledge, the unwillingness of the individual to take responsibility for his own life and to show an active life position, low professional motivation, lack of creative approach to activity, including professional activity, orientation on the consumption strategy.

The opposite of infantilism is the process of personal maturation. There are different views on when exactly the process of personal maturation occurs. As one of the positions within the framework of this work, maturation can begin during the period of entering a person into professional-labor activity and ensuring their own economic independence. Personal maturity is characterized by the ability to adapt, responsibility, reflexivity, the ability to make decisions and build their own life trajectory, the ability to maintain long-term relationships, a stable life position and worldview, an orientation toward a strategy of creation. Infantilism is a serious barrier to the innovative activities of students and graduates.

In the context of answering great challenges through the creation of a high-quality personnel potential of the country, the infantilism of a graduate is a dangerous phenomenon. This situation requires the creation within the university of a special environment that would provide the student with the opportunity for creative activity and support at the stage of personal maturation and the formation of a sustainable value system.

Thus, according to literature sources, the gap between the expected and existing image of a graduate of a university is:

- 1) the inability of the graduate to adapt to the real working environment (there is a need for training at the working place);
- 2) non-compliance of spublic standards with real market requirements;
- 3) the shortage of an adequate to the modern situation set of personal qualities, as well as the lack of personal maturity and a sustainable worldview.

Thus, we believe that the main component necessary for a modern specialist to respond to the global challenges and demands of individual employers is sustainable worldview. Since the challenges and the employers in their context do not imply the algorithmic reproduction of solutions to existing problems, but state real problems that have no solutions, a specialist graduating from the university should be ready to work in a situation of high uncertainty. Since the vector of development set by the state is directed towards technological development and development of science, priority is given to innovative types of

activity. This fact initially assumes the presence of a creative component in the activity of the graduate, and the graduate himself is required to be flexible in the constantly changing external environment.

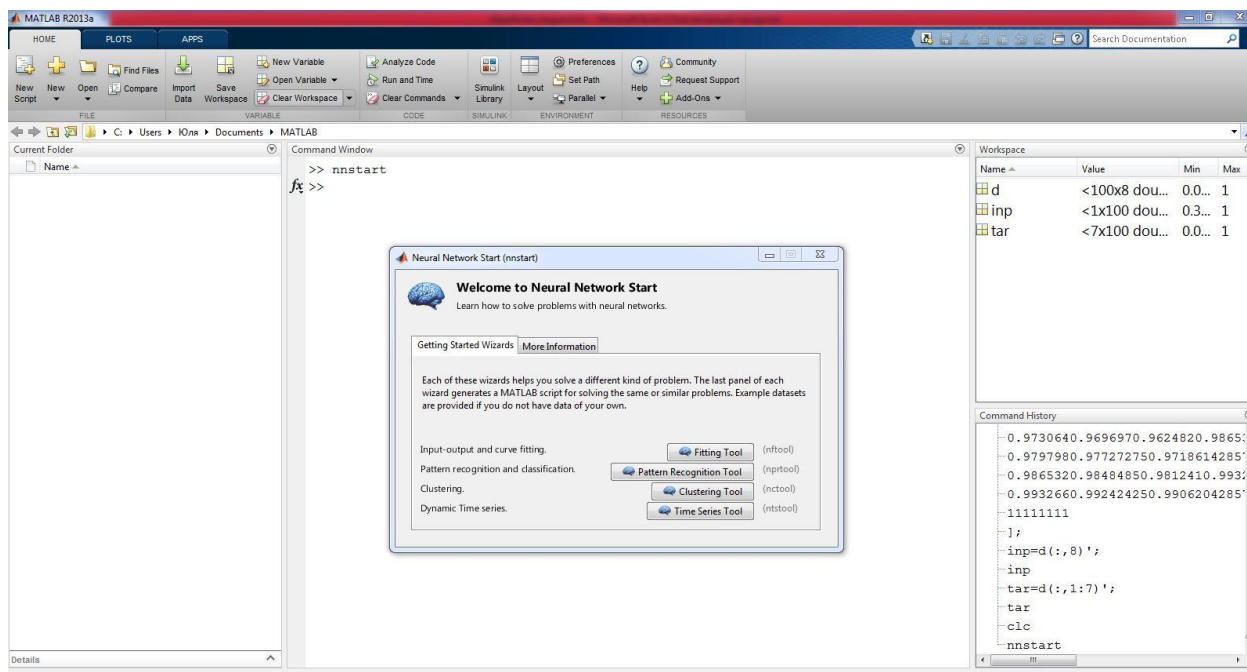
A significant role in the formation of adaptability and values foundations, as well as in the process of maturing the personality of the future specialist, is played by the university environment.

We believe that the university environment for the performance of educational function should be value-forming. The top of the hierarchy of values in such an environment should be creativity based on knowledge. Such an environment:

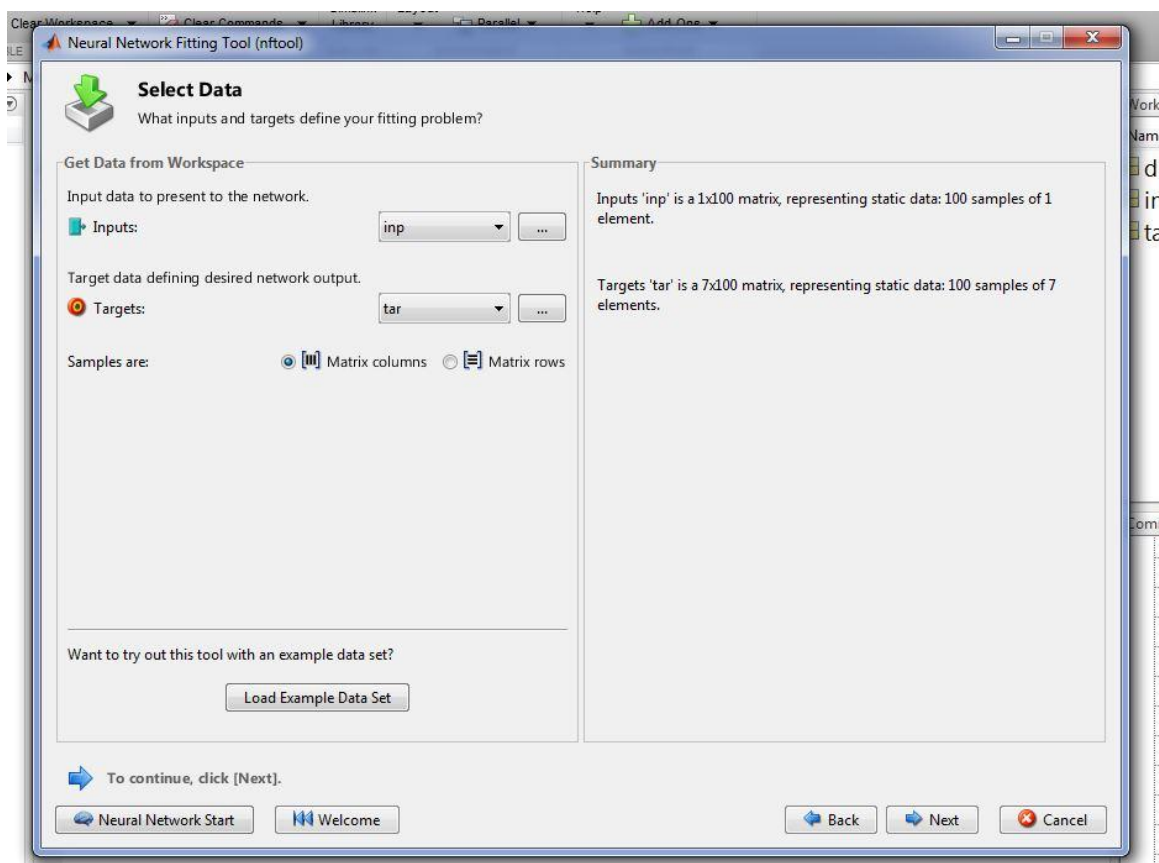
- educates the value and respect of the student and university staff to the theoretical knowledge,
- provides an activity component, i.e. the initial affirmative "can" of the student,
- involves the student's trust and interest in the environment,
- supports the natural motivation of students and staff to work,
- assumes the existence of activity system that promote and educate the desire to obtain results on the basis of creative activity,
- contributes to the formation of a responsible and mature personality, capable of arguing and clearly expressing his own position, and also ready to an open dialogue, including international one,
- encourages student initiatives and mistakes in the field of professional activities,
- is open to changes, criticism, feedback and discussion, welcomes the expression and of different worldview positions.

Приложение Б. Алгоритм создания нейронной сети в среде MatLab

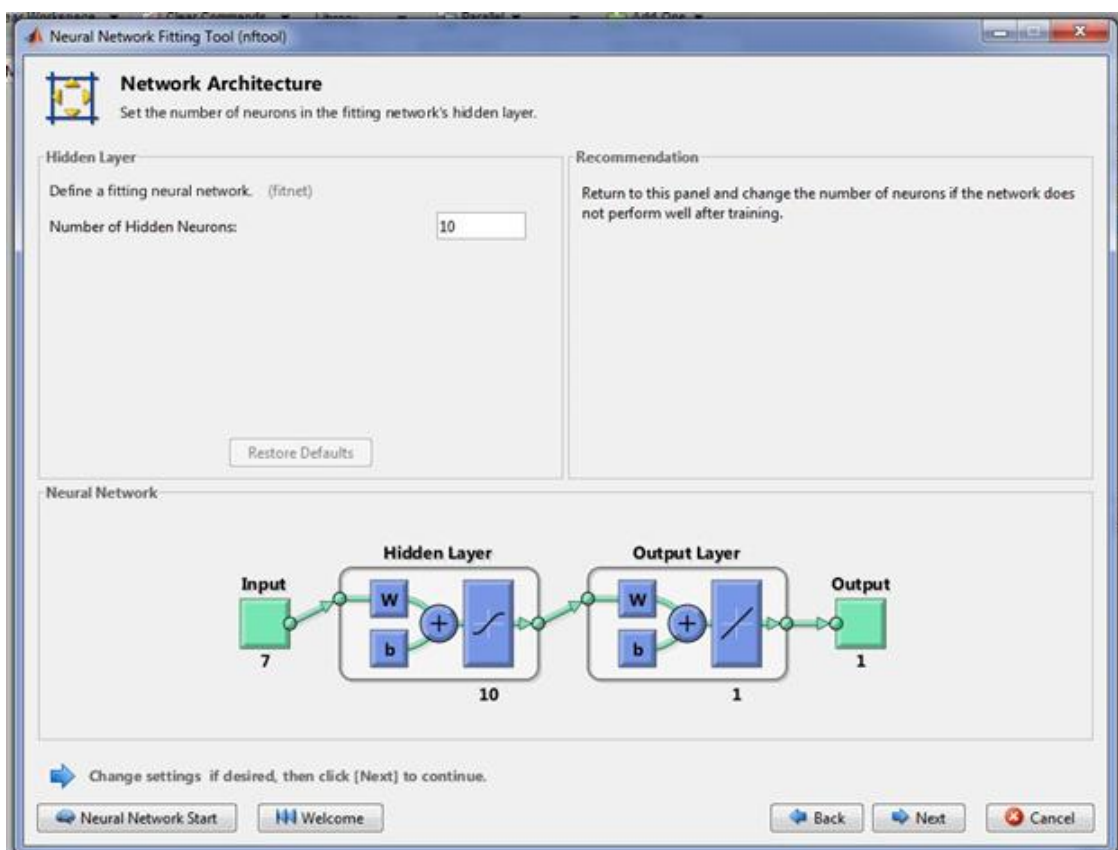
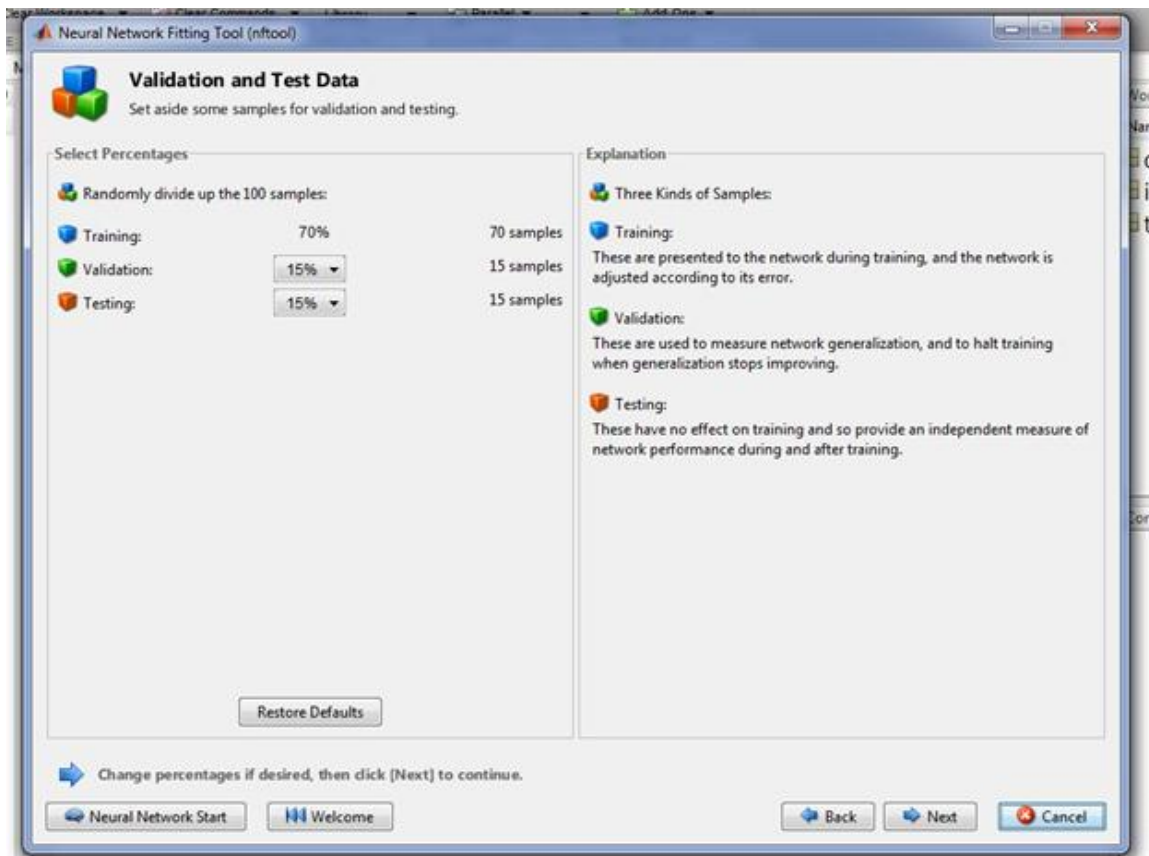
1. Создаем массивы входных параметров `inp` и целевых параметров `tar`. С помощью команды `nnstart` открываем инструмент Neural Network Toolbox работы с сетью.



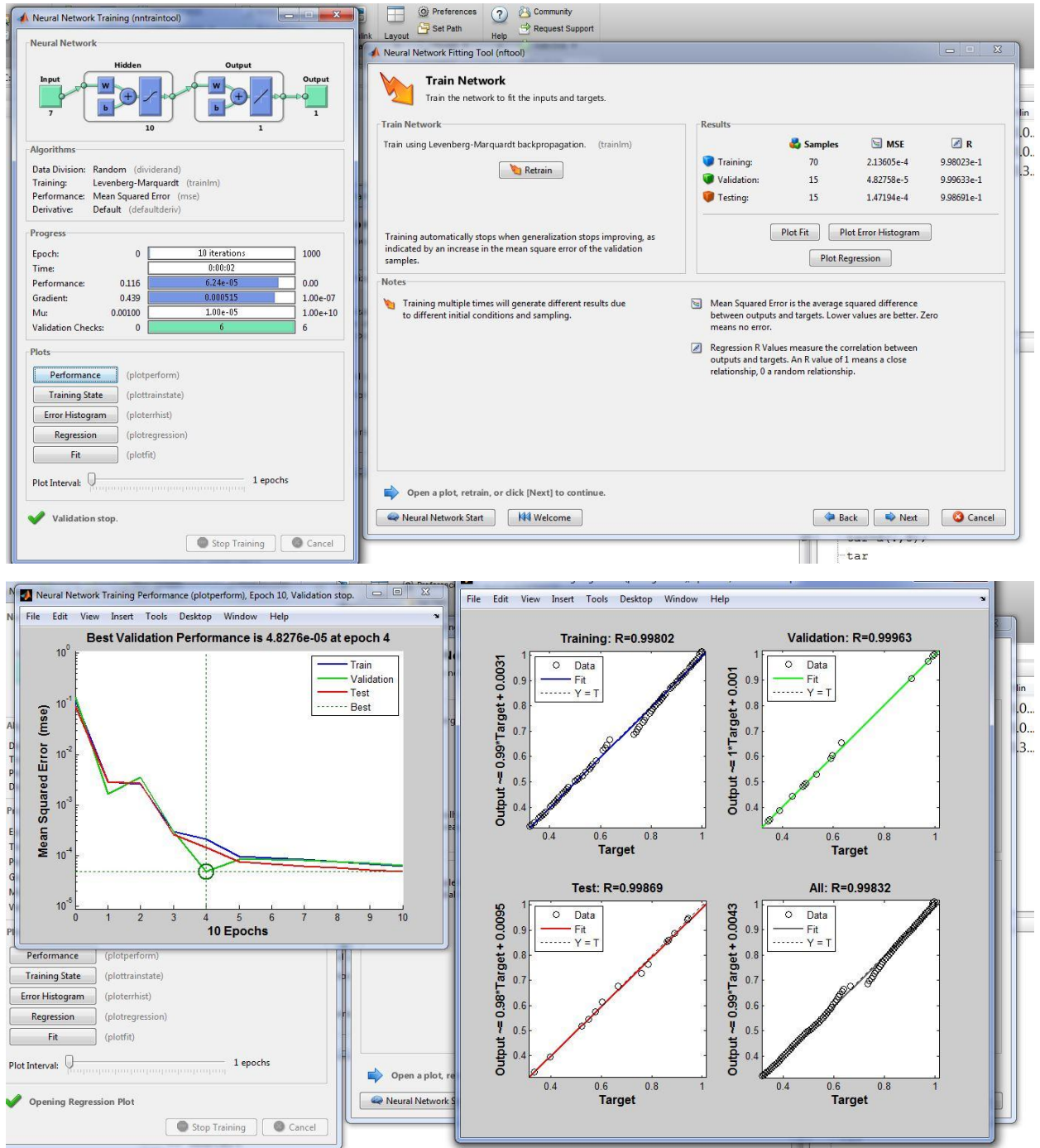
2. Загружаем данные для обучения сети

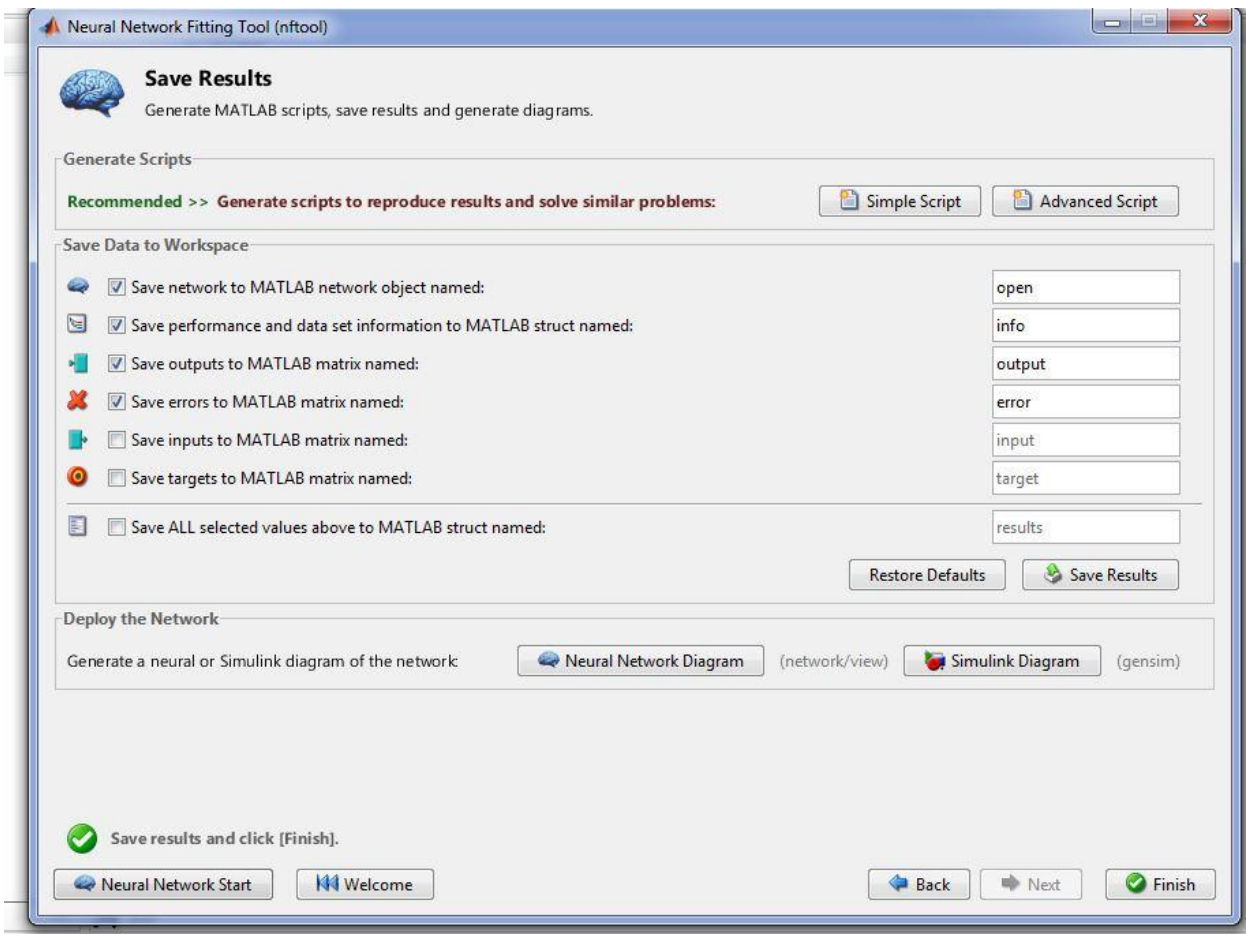


3. Подтверждаем данные и определяем число скрытых нейронов

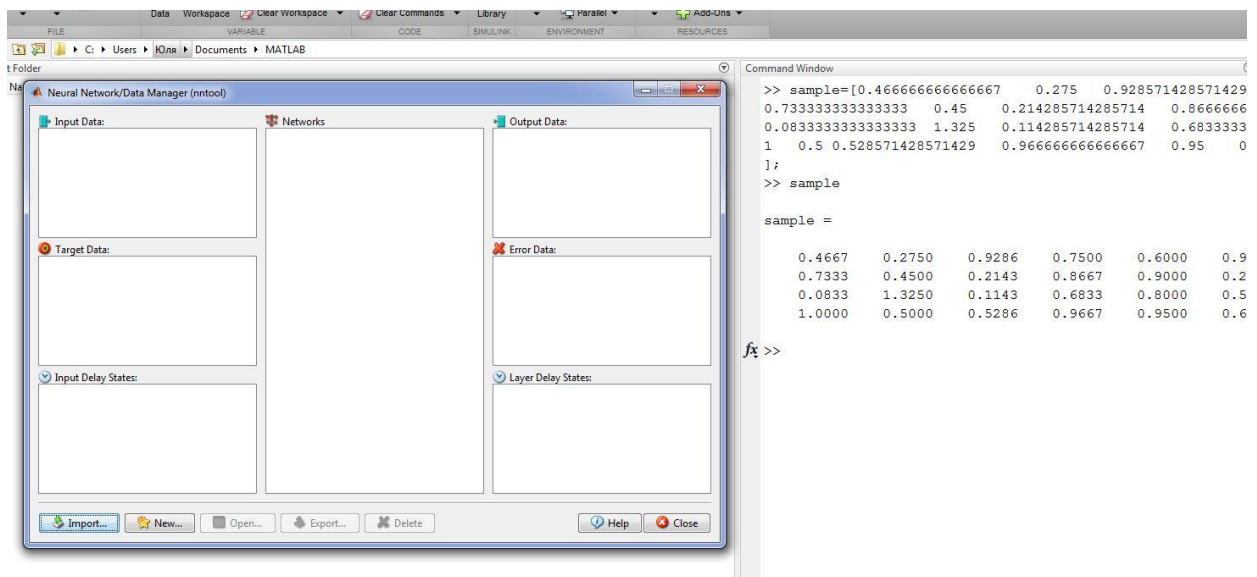


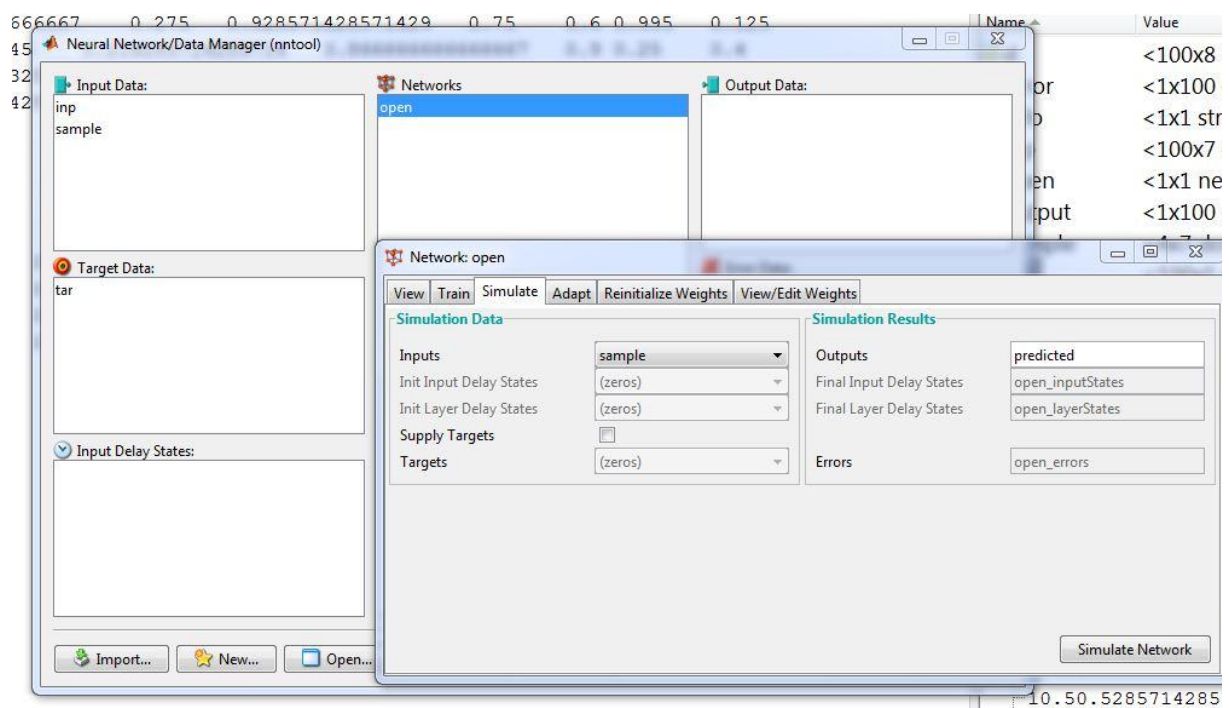
4. Обучаем сеть и сохраняем данные



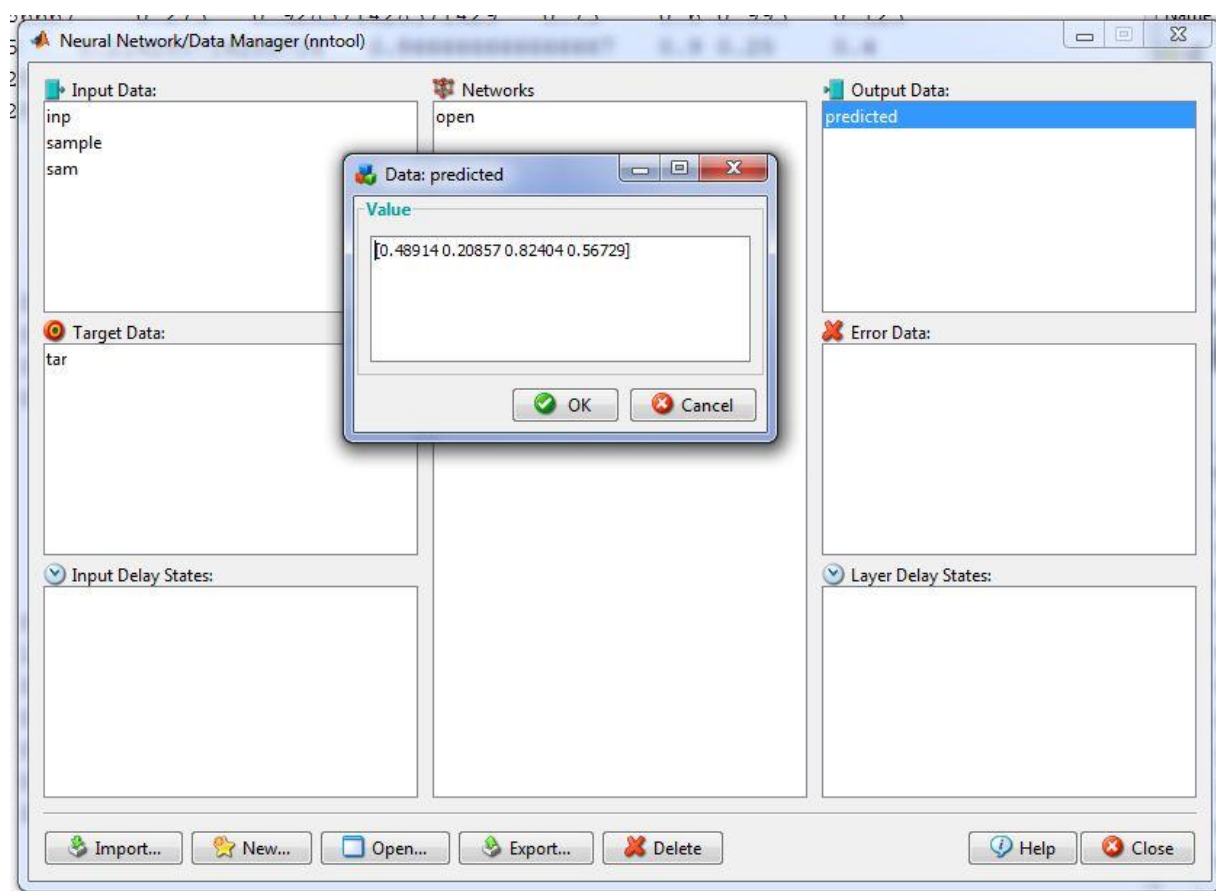


5. Загружаем тестовые данные для прогноза в созданную сеть





6. Получаем данные прогноза



Приложение В. Данные прогноза нейросети «Открытость»

	% студентов, владеющих английским языком не ниже уровня B1	% зачисленных иностранцев от общего числа зачисленных	Число зачисленных из категории лиц, имеющих особые права, чел.	Средний возраст ППС по вузу, лет	% ППС по внешнему совместительству	Число студентов, принявших участие в программах академической мобильности, чел.	Количество научно- технических мероприятий международных и всероссийских, проводимых на базе вуза, шт.	Прог- ноз
min	20	10	5	40	20	100	200	
1	32	30	15	45,9	12	508	45	1,87 5
2	29	28,8	19	48,3	15	583	59	2,12 5
3	33	29,6	35	46,7	13	455	48	2,12 5
4	29	36	37	46,4	11	334	36	1,75
max	60	40	70	60	10	800	20	

Приложение Г. Данные прогноза нейросети «Ценностная ориентация»

	Средний балл ЕГЭ при зачислении по вузу	Конкурс в магистратур у, человек на место	Отношение средней зароботной платы НПР НИУ к средней зароботной плате по экономике региона, %	% защит с красным дипломом (бакалавры- магистры)	Число отчисленных по неуспеваемости студентов, чел.	Число получаемых дополнительных стипендий за заслуги в научной или/и учебной деятельности студентами ТПУ, шт	Количество публикаций на 1 НПР, шт
min	50	1	100	5	300	200	0,5
1	55	1	110	35	896	526	2
2	80	3	201	21	1500	1047	1
3	64	2	250	15	742	350	4
4	71	4	170	5	310	854	5
max	85	6	300	40	2000	1300	5

	Количество студенческих медалей и наград на конференциях и выставках, шт.	Затраты на покупку лабораторного оборудования, млн. руб.	Объем НИОКР в расчете на 1 НПР, тыс. руб.	Объем средств, привлеченных студентами, аспирантами и молодыми учеными, тыс. руб.	% остепененных штатных НПР, от общего числа в штате	Конкурс в аспирантуру данного вуза, человек на место	Прогноз
min	20-500	20-900	100-2000	500-6000	20-100	1-4	
1	75	501	120	4890	64	1	1,55733
2	356	389	547	2108	81	3	2,21946
3	203	54	1853	684	35	4	2,26683
4	406	817	916	3706	52	2	2,6214
max	500	900	2000	6000	100	4	