

УДК 378.662.035.6

Погукаева**Наталия Вячеславовна,**
кандидат философских наук, доцент кафедры истории и философии науки и техники Института социально-гуманитарных технологий
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.
E-mail: pnv.tpu.ru**К ВОПРОСУ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ
И МУЛЬТИКУЛЬТУРАЛИЗМЕ:
АСПЕКТЫ ВЗАИМОПЕРЕСЕЧЕНИЯ
ON THE ISSUE OF ENGINEERING
EDUCATION AND MULTICULTURALISM:
THE ASPECTS OF INTERACTION**Н.В. Погукаева
N.V. PogukaevaТомский политехнический университет, Россия
Tomsk Polytechnic University, Russia
E-mail: pnv.tpu.ru

В данной статье анализируется современная парадигма инженерного образования во взаимодействии с мультикультурализмом. Актуальность данной статьи обусловлена многочисленными процессами, происходящими сегодня в мире и образовании. Мультикультурная среда в настоящее время стала для многих стран реальностью, от которой невозможно уйти. Мы стали свидетелями многочисленных примеров отторжения культурных различий, непринятия внешности, вероисповедания, стиля одежды, языка. Мультикультурное образование учит принимать образовательные потребности меньшинства, ценит разнообразие обществ. **Цель работы** раскрыть аспекты взаимодействия инженерного образования в контексте мультикультурализма. **Методы исследования.** В основу исследования положен междисциплинарный принцип, который формируется за счет синтеза методологических принципов: философского анализа, социологических методов и профессиональной оценки. **Результаты.** Раскрыты ключевые результаты мультикультурного образования инженеров. Приведены примеры работы онлайн-классов. Выявлены результаты межкультурного общения. Осуществлена попытка оценки современного инженерного образования в России и за рубежом. Рассмотрены ключевые проблемы инженерного образования: низкое качество подготовки, отсутствие адекватных методологий, недостаток необходимых компетенций, несовершенство учебных планов. Предложены пути выхода из кризиса. В качестве таковых автору видится увеличение часов языковой и гуманитарной подготовки инженерных программ. Разработка творческих курсов, направленных на развитие критического мышления инженеров, развитие образного мышления.

Ключевые слова: инженерное образование, человеческие ресурсы, мультикультурализм, инженер, образовательные компетенции.

The paper analyses the contemporary paradigm of engineering education in interaction with multiculturalism. The relevance of the research is caused by multiple processes in the world and education. The multicultural environment is the unavoidable reality. We are the witnesses of many examples when people react negatively to different appearance, religious confession, fashion style and language. The multicultural education teaches to take the educational needs of minorities, values the diversity of societies.

The main aim of the study is to investigate the specific aspects of interaction between engineering education and multiculturalism.

Methods. The author has applied interdisciplinary principle, which is formed by the fusion of methodological principles: philosophical analysis, sociological methods and professional evaluation.

Results. The paper reveals the key outcomes of the multicultural education of engineers and introduces the examples and results of cross-cultural communication in online classes. The author attempted to evaluate the modern engineering education in Russia and abroad. The key problems of engineering education: low quality of professional training, lack of adequate methodologies, insufficiency of necessary competencies, inadequate curricula, were considered. As the ways of overcoming the crisis the author proposes the increase in teaching hours of lan-

guage and humanitarian subjects in engineering educational programs, working out the creative courses aimed at development of critical thinking, imagination reasoning of engineer.

Key words: *engineer's education, human resources, multiculturalism, engineer, educational competences.*

Мы живем в уникальное время. Наука дарит и разрабатывает все более редкие и завораживающие проекты. Города будущего, инфраструктура, представленные архитекторами современности, потрясают воображение. Например, Мост Гонконг–Чжухай–Макао (построен за 4 года), Туннель London Crossrail продолжает строиться в Лондоне, Пекинский аэропорт, Плотина «Три ущелья» (проект рассчитан еще на 17 лет). Ежегодное «соревнование небоскребов», представленное в журнале eVolo [1] знакомит нас с фантастическими проектами, которые станут частью реальности. Эти проекты создаются современными инженерами. В данной статье предпринята попытка оценки качества современного инженерного образования. Что необходимо современному инженерному образованию для развития новых компетенций будущих специалистов? Каковы результаты обучения инженеров в контексте мультикультурализма? Исследование осуществлялось по средствам междисциплинарного принципа, который создается за счет синтеза методологических принципов: философского анализа, социологических методов и профессиональной оценки. Философский аспект исследования позволяет увидеть объект в его широте, целостности и исторической взаимосвязи.

Говорить об инженерном образовании как об особом виде обучения справедливо. Такое образование имеет давнюю историю в России и Европе.

В 1701 году по указу Петра I была создана школа математических и навигационных наук. В 1809 году императором Александром I подписан Манифест, создающий Корпус и Институт инженеров путей сообщения. «Между 1870 и 1900 гг. имел место беспрецедентный рывок в промышленности двух стран – Германии и США. Именно в этот период на базе уже существовавшей ранее горной и горнозаводской промышленности в Германии мощно развивались не только химическая, машиностроительная и электротехническая отрасли, но и судостроение, которое до того считалось прерогативой Британской империи» [2].

В настоящее время правительство нашей страны уделяет пристальное внимание развитию инженерного образования, проводятся заседания, форумы, рабочие встречи. Так, в 2014 году на заседании совета по науке и образованию обсуждались вопросы качества подготовки и модернизации инженерного образования. «Качество инженерных кадров – один из ключевых факторов конкурентоспособности государства» [2].

Безусловно, с момента развития промышленности остро возросла необходимость воспитания, обучения и развития будущих инженеров. Но запросы современного общества вносят существенные коррективы во многие процессы, в том числе и в образование.

В русских и зарубежных исследованиях последних нескольких лет четко прослеживается неудовлетворенность инженерным образованием и призывы к его реорганизации в сторону совершенствования.

Бывший ректор Томского политехнического университета, президент Ассоциации инженерного образования России Ю.П. Похолков отмечает, что по результатам исследования, организованного ассоциацией инженерного образования в России, состояние инженерного дела оценивается как критическое или находящееся в глубоком системном кризисе (соответственно 28 и 30 %). К такому выводу пришли более половины экспертов в области высшего технического образования, принимавших участие в данном исследовании [3]. Опрос работодателей, организованный в 2013 году, показал, что качество подготовки выпускников технических вузов оценивается в 3,7 балла по

5-балльной шкале, а примерно 40 % нуждаются в переподготовке [2]. Отмечаются также падение спроса на профессию инженера, снижение качества школьной подготовки по естественно-научным и математическим дисциплинам.

Инженерные образовательные программы сегодня нуждаются в методологии адаптации к постоянно меняющимся глобальным проблемам будущего. Доктор Чарльз Вест (Charles Vest), президент Национальной инженерной академии США, призывает к переосмыслению всей парадигмы инженерного образования. Ч. Вест видит перспективу в интеграции инженерного образования с социальными науками. Развитие критического мышления, толерантного отношения к другим этническим группам, культурным различиям. «Инженеры сегодня и завтра должны быть готовы к созданию проектов огромной сложности, которые требуют высокой интегративной точки зрения инженерных систем» [4].

Гарольд П. Сджурсен (Harold P. Sjursen), работающий в Политехническом институте Нью-Йоркского университета, утверждает, что просто изменить учебные планы недостаточно, это не дает возможности решать глубокие проблемы. «Скорее всего, преподаватели инженерно-технических и гуманитарных наук должны формировать дискурсивные альянсы, основанные на взаимном уважении, которые обогатят понимание и создадут основу для конструктивного обсуждения» [5]. С точки зрения профессора Сджурсена, изменение учебных программ должно происходить в среде взаимоуважения и дискурса между инженерами, технологами и представителями гуманитарных наук. «Инженеры должны быть гуманистами, чтобы осуществить свое призвание ответственно» [5].

В качестве проблем также отмечаются негативные последствия, связанные с недостатком специалистов должного уровня, «неспособность подготовить высококвалифицированных специалистов может сказаться на способности стран успешно конкурировать в условиях глобальной экономики знаний и, как следствие, иметь замедленный темп экономического роста» [6].

Какие пути решения данной проблемы мы видим?

Как уже было отмечено, образование не является закрытой системой. На развитие образования влияют множество факторов социокультурного характера. По этой причине выходом из кризиса могут быть только системные меры, касающиеся не только инженерного образования, но и образования как крупного феномена культуры, включающего в себя школьное и профессиональное образование, рынок труда, финансы и общество. Участие государства должно быть ключевым. По мнению Ю.П. Похолкова, «необходима разработка федеральной целевой программы развития инженерного дела и инженерного образования в России на период до 2020 года. Потенциал для разработки и реализации такой программы стране есть» [3].

Создание конкурентной экономики. Многие страны уже поняли, что существенную конкуренцию могут составить не богатство и многообразие природных ресурсов, а высокообразованные члены общества. Подтверждением тому служат экономики Сингапура, Японии, Южной Кореи, где были проведены реформы системы образования.

Необходимо расширить компетенции современных инженеров, в числе которых мы полагаем улучшение и совершенствование языковой подготовки. Введение профессиональных предметов на иностранном языке. Так, в учебных заведениях Сингапура преподавание большинства предметов осуществляется на английском языке, особенно это касается математики и естественных наук.

Популярной компетенцией сегодня считается «критическое мышление». В Англии, США и ряде других стран работодатели полагают данную способность необходимой для выпускников. П. Нейвохнер (Paul Niewohner) в своей статье 2006 года при-

водит примеры составляющих критического мышления инженеров, называя их «интеллектуальные стандарты», такие как: ясность, понятность, логичность, аккуратность, правильность, значимость, завершенность, образность, честность и глубина.

Американская художница Джоан Мари Келли (Joan Marie Kelly), работающая в Наньянском технологическом университете доцентом, в своей статье об инженерном образовании XXI века доказывает идею о необходимости увеличения доли гуманитарных предметов при подготовке инженеров. «Инженеры – это художники будущего», – говорит она [7]. Инженерам необходимо научиться творчески решать невероятно сложные проблемы, возникающие на стыке культур в глобально взаимосвязанном мире.

Почему художники изучают методы творчества, а инженеры пока нет? Какие возможности открываются, когда обучение проходит одновременно в разных классах по всему миру (онлайн-трансляция)?

В новой инженерной программе в Наньянском технологическом университете (Сингапур) инженеры изучают западную фигуру (рисунок), в то же время обучаются по средствам сети Интернет совместно с классами из Америки. Это партнерство дает неожиданные результаты, смешивая различные культурные контексты учащихся, что облегчает понимание.

Следует отметить, что чертежи, сделанные в цифровом виде, имеют тенденцию выглядеть законченными с самого начала. Независимо от новшеств технологии, рисунок, сделанный рукой, содержит простоту, доступность и собственноручную уникальность. Изучение рисунка может быть источником творчества и изобретения, стать процессом развития, который генерирует и записывает идеи.

В книге профессора М. Сухотина «Парадоксы науки» собраны многочисленные примеры, доказывающие, что в непринужденной обстановке, часто далекой от науки, случались открытия.

Этот же аспект отмечают нобелевские лауреаты по физике 2010 года К.С. Новоселов и А.К. Гейм. В своем 43-минутном интервью они описывают атмосферу их ночных экспериментов в пятницу, что способствовало их открытию. Ученые проводили «особые» эксперименты по пятницам, когда «вам не разрешается использовать любые сложные машины или что-нибудь. Вы просто делаете что-то на коленях с голыми руками, и если это работает, то работает» [8]. Также в обучении инженеров, например, черчению необходимо давать «свободу», полет фантазии при создании эскизов. В жестких рамках не может «родиться» совершенно новый взгляд. Использование рисунка в качестве метода мозгового штурма может давать неожиданные результаты, для зарождения нового знания. В своей книге «Искусство научного исследования» В.И. Беверидж приводит примеры роли воображения в научном исследовании. «Многие люди считают, что визуализация мысли, формирования мысленных образов, стимулирует воображение. Говорят, что Клерк Максвелл выработал привычку делать мысленную картину каждой проблемы. Пол Эрлих был еще большим сторонником создания наглядного представления идей, как видно из его иллюстраций представленной им теории боковой цепи. Иллюстрированные аналогии играют важную роль в научном мышлении» [9]. Беверидж затем приводит отрывок из учебника немецкого химика Фридриха Кекуле. История о том, как Кекуле додумался до концепции бензольного кольца: «Я погрузился в полусон. Атомы мелькали перед моими глазами, извиваясь как змеи. Одна из змей захватила свой собственный хвост, изображение кружилось пренебрежительно перед моими глазами. Как будто от вспышки молнии я проснулся. Остаток ночи я провел в разработке гипотезы. Давайте учиться мечтать, господа» [9].

Процесс создания эскиза формирует виртуальное пространство для воображения инженера. Где играет фантазия, рождаются новые незаурядные решения.

В онлайн-классе, когда студенты разных культур видят друг друга и общаются по средствам онлайн-трансляции, для эффективной работы необходимы разнообразные инструменты. Такие аспекты, как масштаб, текстура и прозрачность среды теряются при просмотре на мониторе. Таким образом, в онлайн-классе должны быть использованы свои собственные «бонусы», например от коммуникации на расстоянии, от участия и обмена между студентами из разных культур. При работе в таком классе используются индуктивные, дедуктивные и кинестетические способы обучения. Формы обучения можно назвать классическими (лекции, семинары, чат, презентации, проблемно ориентированные дискуссии). Поскольку в режиме реального времени студенты находятся в разных местах, как, например, в Наньянском университете, студенты из Сингапура и Соединенных штатов Америки, взаимодействие дает потрясающие результаты. Одно и то же задание может быть воплощено диаметрально противоположно. Работы отражают культурные отличия [10].

На сегодняшний день население Сингапура составляет свыше пяти миллионов человек, площадь – 719,1 км², это город-государство с тремя основными этническими группами: китайской, малайской и индийской. Жизнь круглый год в тропической жаре, люди проводят свое свободное время в торговых центрах, оснащенных кондиционерами. Место жительства людей сильно изменилось за последние 40 лет от образованных вокруг храма или рынка жилищ люди переместились в современные небоскребы, создающие своими повторениями геометрию.

В отличие от этого студенты Университета штата Нью-Гемпшир живут в государстве, девиз которого гласит: «Живи свободным или умри». Студенческий городок расположен среди лесов, в ином климате.

Сингапурские студенты-инженеры особенно стремятся открыть уникальную идентичность в себе. Рисование предлагает им прекрасную возможность производить оригинальные работы. На занятии было задание изобразить в виде рисунка понятие «американская мечта». Насколько были удивлены студенты из США, когда сингапурский студент смог выразить эту идею в образе трех переплетающихся деревьев, символизирующих дом, машину и человека. Особенно ценно, что коммуникации представителей восточного менталитета и западного могут приносить непредсказуемые новые решения. Для творчества и инноваций нужна уверенность и смелость. Будущие инженеры – это художники в широком смысле этого слова. Люди способные решать глобальные задачи современного мира. Для того чтобы сломать стереотипы, ожидания, идеи успеха или неудачи, не нужно считать решения правильными или неправильными. Сотрудничество между двумя «аудиториями» дали студентам возможность на формальном уроке черчения подумать о своем собственном обществе и образе жизни. Такое взаимодействие возможно лишь во взаимоотношениях, построенных на доверии, уважении и открытости к другой культуре. Студенческая работа рассматривается как имеющая свою собственную целостность и значимость, права и возможности студентов должны быть шире, чтобы они имели потенциал найти собственные решения для создания новых идей [11].

Как видно из вышеперечисленных примеров, мультикультурное образование является продуктивным полем для развития новых компетенций инженеров.

Мультикультурная среда сегодня стала для многих стран реальностью, от которой невозможно уйти. События, свидетелями которых, мы становимся ежедневно, формируют не всегда позитивное отношение к взаимодействию разных культур. К сожалению

нию, культурная самобытность и уникальность во многих случаях за пределами «диалога». Умберто Эко задолго до 2014 года предрекал судьбу Европы, видя её «мультикультурным континентом».

Истоки мультикультурализма можно проследить уже в древних культурах. Культурное разнообразие присутствует в течение долгого времени в тех обществах, где есть разного рода различия. Например, в Древней Греции существовали небольшие регионы с разными костюмами, традициями и диалектами. В Османской империи больше всего было мусульман, но были и другие религиозные группы: христиане, евреи, арабы-язычники.

В XXI веке общества культурно разнообразны. Большинство стран имеют различия в расовой принадлежности людей, языковой среде, религиозном вероисповедании. Современные политические теоретики назвали этот феномен сосуществованием различных культур в одном и том же географическом пространстве мультикультурализма. Другими словами, одним из значений мультикультурализма является сосуществование разных культур [12].

Термин «мультикультурализм» имеет и иное значение: политика и образование, направленное на защиту культурного разнообразия. Именно такая трактовка мультикультурализма актуальна сегодня [13].

Мультикультурализм в образовании проявляется через создание микрокосмоса уже в аудитории. Принятие культурного разнообразия глобального общества становится ключевым моментом для создания здорового климата в обучающем пространстве. Университет – сообщество молодых людей, получающих образование и развитие личности. Важно, чтобы обучение не сводилось к трансляции знаний и передаче информации. Необходимо воспитывать чувства справедливости, равенства, помогать студентам справиться с разными типами предубеждений и дискриминации, широко представленных в современном мире.

Сегодня понятия «мультикультурный» и «интеркультурный» популярны в рамках исследований по проблемам и перспективам образования [14]. На практике данные термины могут вызывать сомнение и нежелание. Непонимание может запускать механизмы страха потери идентичности собственной культуры. Идея наличия границ между культурами тоже может быть неверно понята. В нашем мире мультикультурализм неизбежен, его возможно сравнивать с континуумом нежели со смешением отдельных культур. Этот континуум выглядит как матрица, где культуры сосуществуют и пересекаются, подобно коммуникациям между людьми, которые принадлежат к разным культурам. Страх потерять индивидуальность должен быть преодолен, наша индивидуальность не монолитна. Когда мы способны принимать разные аспекты себя и работать над собой, мы можем сосуществовать с культурным разнообразием вокруг нас.

Мультикультурное образование – это образование, которое узнает, принимает, ценит и развеивает разнообразие плюралистических обществ. Оно открыто к образовательным потребностям меньшинства. Иллюстрацией этого может служить следующий пример: Томский политехнический университет уже более 12 лет обучает иностранных студентов. В одной группе учатся студенты из разных стран и принадлежат к разным религиозным конфессиям. Деканат ставит время экзамена для студентов всей группы. Однако в этот день у одного студента, исповедующего ислам, религиозный праздник, по правилам которого он не может принимать пищу в течение одних суток. Студент обеспокоен, что интеллектуальная нагрузка и известный эмоциональный подъем будут непосильны для него в этот день. Руководство факультета идет «на встречу» студенту и переносит экзамен на другой день.

Мультикультурное образование готовит учащихся к жизни в мультикультурном обществе [15]. Оно принимает взаимозависимость индивидуальной этики, религий и культурных групп. Такая ситуация репрезентирует в качестве ценного ресурса наследие большинства и индивидуальности. Это образование захватывает материальную и духовную культуру, искусство, фольклор, верования, ценности, мифы и табу. Интеркультурное образование больше чем просто уважение «другого», оно проявляет себя в ежедневной коммуникации между людьми разных культур. Это образование дает фундамент для международного понимания индивидуальной и национальной идентичности, для экономического и индустриального развития, для улучшения взаимодействий с окружающей средой.

Сегодня для стран, сталкивающихся с такими проблемами, как глобальное потепление, нехватка жилья, недостаток общественного транспорта, истощение ресурсов энергии, инженерные проекты являются частью их решения. Тем не менее важно понимать, что эти проблемы возникают из системы ценностей и жизненных приоритетов общества, то есть для их решения не достаточно только технического подхода – необходимо взаимодействие инженерного и гуманитарного знания.

Статья выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ 16-16-70006.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Winners 2016 eVolo Skyscraper Competition // Architecture magazine. URL: <http://www.evolo.us/category/2016/> (дата обращения 24.09.2016).
2. Заседание совета по науке и образованию. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/45962> (дата обращения: 20.09.2016).
3. Похолков Ю.П. Качество подготовки инженерных кадров глазами академического сообщества // Инженерное образование. – 2014. – № 15. URL: http://aeer.ru/files/io/m15/art_1.pdf (дата обращения: 20.09.16).
4. Vest C.M. Engineering, Innovations and the Challenges of the 21st Century. Vanderbilt University. – 2010. URL: https://www.youtube.com/watch?v=1_cV1FmiUKw (дата обращения 09.09.2016).
5. Sjursen H.P. The New Alliance between Engineering and Humanities Educators // Global J. of Engng. Educ. – 2015. – V. 11. – № 2. – p. 135–139.
6. Ардашкин И.Б., Чмыхало А.Ю., Макинко М.А., Погукаева Н.В. Формирование поликультурной среды как условие повышения конкурентоспособности российских вузов // Вестник науки Сибири. – 2015. – № 1 (16). – С. 55–62. URL: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/1274/912> (дата обращения: 14.10.15).
7. Kelly J.M. Engineering education in the 21st century: creativity, collaboration, invention // International Journal of Information and Education Technology. – 2013. – V. 3. – № 2. – P. 78–90.
8. Geim A., Novoselov K. Nobel.org, Interview with the 2010 Nobel Laureates in Physics. – 2010. URL: <http://www.nobelprize.org/mediaplayer/index.php?id=1408> (дата обращения 09.09.2016).
9. Beveridge W.I.B. The art of Scientific Investigation. – New York: Norton, 1957. – 55 p.
10. Sanderson G. International Education Developments in Singapore // International Education Journal. – 2002. – V. 3. – № 2. – P. 85–103. URL: <http://ehlt.flinders.edu.au/education/iej/articles/v3n2/sandersn/paper.pdf> (дата обращения 16.09.2015).
11. Pogukaeva N.V., Hasanin H. The Influence of Socio-psychology Model of Well-being for Multicultural Environment in the Russian Higher Education system // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences (EpSBS). – 2016. – V. 7. – P. 432–439. URL: <http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2016.02.55> (дата обращения: 15.08.2016).
12. Pogukaeva N.V., Pancova N.M., Syryamkina E.V. Innovation strategies for education: Liberal and Utilitarian Educational Tendencies in the Higher Education System // RPTSS 2015 – International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2015. SHS Web of Conferences 28, 01082 (2016). V. 28. URL: <http://dx.doi.org/10.1051/shsconf/20162801082> (дата обращения 05.07.2016).
13. Modood T. Multiculturalism, interculturalisms and the majority // Journal of Moral Education. – 2014. URL: <http://dx.doi.org/10.1080/03057240.2014.920308> (дата обращения 05.09.2016).

14. Young J. Technical Education 2020 in Singapore: Better Quality, Higher Performance and More Choices through a Market Approach. – 2006. URL: <http://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1111&context=ceducom> (дата обращения 05.09.2016).
15. Banks J.A. Multicultural Education: Development, Dimensions, and Challenges // Phi Delta Kappan. – 1993. – V. 75. – № 1. – P. 22–28. URL: <http://www.jstor.org/stable/20405019> (дата обращения 05.09.2016).

REFERENCES

1. Winners 2016 eVolo Skyscraper Competition. Architecture magazine. Available at: <http://www.evolo.us/category/2016/> (accessed 24 September 2016).
2. Zasedanie soveta po nauke i obrazovanyu [Meeting of the Council for Science and Education]. Available at: <http://kremlin.ru/events/president/news/45962> (accessed 20 September 2016).
3. Pokholkov Yu.P. Kachestvo podgotovki inzhenernykh kadrov glazami akademicheskogo soobshchestva [Quality training of engineers through the eyes of the academic community]. Engineering Education, 2014, no. 15. Available at: http://aeer.ru/files/io/m15/art_1.pdf (accessed 20 September 2016).
4. Vest C.M. Engineering, Innovations and the Challenges of the 21st Century. Vanderbilt University, 2010. Available at: https://www.youtube.com/watch?v=1_cV1FmiUKw (accessed 9 September 2016).
5. Sjursen H.P. The New Alliance between Engineering and Humanities Educators. Global J. of Engng. Educ., 2015, vol. 11, no. 2, pp. 135–139.
6. Ardashkin I.B., Makienko M.A., Pogukaeva N.V., Chmykhalo A.Yu. Formation of a multicultural environment as a condition for improving the competitiveness of Russian universities. Siberian Journal of Science, 2015, no. 1 (16), pp. 55–62. In Rus. Available at: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/1274/912> (accessed 14 October 2015).
7. Kelly J.M. Engineering education in the 21st century: creativity, collaboration, invention. International Journal of Information and Education Technology, 2013, vol. 3, no. 2, pp. 78–90.
8. Geim A., Novoselov K. Nobel.org, Interview with the 2010 Nobel Laureates in Physics. 2010. Available at: <http://www.nobelprize.org/mediaplayer/index.php?id=1408> (accessed 9 September 2016).
9. Beveridge W.I.B. The art of Scientific Investigation. New York: Norton, 1957. pp. 55.
10. Sanderson G. International Education Developments in Singapore. International Education Journal, 2002, vol. 3, no. 2, pp. 85–103. Available at: <http://ehlt.flinders.edu.au/education/iej/articles/v3n2/sandersn/paper.pdf> (accessed 16 September 2015).
11. Pogukaeva N.V., Hasanin H. The Influence of Socio-psychology Model of Well-being for Multicultural Environment in the Russian Higher Education system. The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences (EpsBS), 2016, vol. 7. pp. 432–439. Available at: <http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2016.02.55> (accessed 15 August 2016).
12. Pogukaeva N.V., Pancova N.M., Syryamkina E.V. Innovation strategies for education: Liberal and Utilitarian Educational Tendencies in the Higher Education System. RPTSS 2015 – International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2015. SHS Web of Conferences 28, 01082 (2016). Vol. 28. Available at: <http://dx.doi.org/10.1051/shsconf/20162801082> (accessed 05 July 2016).
13. Modood T. Multiculturalism, interculturalisms and the majority. Journal of Moral Education, 2014. Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/03057240.2014.920308> (accessed 5 September 2016).
14. Young J. Technical Education 2020 in Singapore: Better Quality, Higher Performance and More Choices through a Market Approach. 2006. Available at: <http://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1111&context=ceducom> (accessed 5 September 2016).
15. Banks J.A. Multicultural Education: Development, Dimensions, and Challenges. Phi Delta Kappan. 1993, Vol. 75, no. 1, pp. 22–28. Available at: <http://www.jstor.org/stable/20405019> (accessed 5 September 2016).

Дата поступления 17.09.2016 г.