

НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

О РОЛИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОСВОЕНИИ АРКТИКИ *

СИДНЯЕВ Николай Иванович – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. E-mail: Sidnyaev@bmstu.ru

***Аннотация.** В контексте описания основных положений концепций освоения Арктического региона показано принципиальное влияние Арктического проекта на развитие науки, техники, производства, образования и общественного сознания в России. Обсуждается широкий комплекс Арктических исследований, которые предъявляют все большие требования к системам управления, материалам и производству в целом. Отмечается, что в рамках Арктического проекта возникли и бурно развиваются новые отрасли науки и техники, которые потребовали значительной интенсификации научного труда и образования.*

***Ключевые слова:** Арктическая зона, арктическая политика, Арктический проект, инженерное образование, подготовка инженера-исследователя, информатизация обучения, контрактная подготовка специалистов*

***Для цитирования:** Сидняев Н.И. О роли инженерного образования в освоении Арктики // Высшее образование в России. 2016. № 12 (207). С. 5–13.*

Введение

В настоящее время Арктика рассматривается как стратегический регион в связи с колоссальными разведанными запасами углеводородов и усилением роли факторов и условий, лежащих в основе политической и энергетической безопасности России [1–3]. Развитие арктических технологий затрагивает два взаимосвязанных направления работ. Первое – транспортно-логистическое – предполагает воссоздание и расширение через Северный морской путь (СМП) обслуживания нужд компаний, работающих в арктической зоне, а также регулярной судоходной связки Европа – Дальний Восток и далее в Юго-Восточную Азию [4; 5]. Другое – сырьевое – направление определяется интересом к запасам углеводородов и в меньшей степени – других полезных ископаемых, разведанных или уже добываемых в материковой и шельфовой зонах арктического региона. Активи-

зация деятельности по этим направлениям должна оживить спрос на разнообразную морскую технику, способную работать в экстремальных климатических и ледовых условиях, то есть на ледоколы, суда ледового класса: транспортные и вспомогательные суда, танкеры и газовозы, оффшорные платформы различного назначения. Будет возрастать спрос на средства инфраструктурного обеспечения данной деятельности: гидрометеорологические, телекоммуникационные, аварийно-спасательные и ремонтные технологии. Все это, в свою очередь, должно потянуть – и в известной мере это уже происходит – развитие многих подотраслей отечественного хайтека: от спецметаллургии и конструкционных материалов до спутниковых систем и средств обработки космических и других данных.

Промышленное освоение Арктики в ближайшие годы предполагает интенсификацию эксплуатации углеводородных ре-

* Статья написана в рамках специальных докладов к IV Международному форуму технологического развития «Технолпром-2016» (г. Новосибирск) и при финансовой поддержке «Ассоциации технических университетов».

сурсов, добычу биологических ресурсов, а значит, необходимость перевалки и транзита значительных объемов грузов и, как следствие, опережающее развитие транспорта и транспортной инфраструктуры в регионе. В любом случае технологическая сложность организации транспортных операций в Арктике требует кооперации отечественных ведомств и компаний, развития различных форм государственно-частного, а также международного партнерства для эффективного и безопасного освоения арктических территорий [6; 7].

Северный морской путь – главная судходная магистраль российской Арктики и один из важнейших элементов экономики региона. Усиление эксплуатации маршрута должно привести к созданию эффективного транзитного направления, стимулируя деловую активность в регионе и освоение арктических территорий. Несмотря на ухудшение экономической ситуации и снижение финансовых возможностей бюджета, Арктика остается приоритетным для реализации государственных программ регионом. Общий объем финансирования в 2015–2020 гг. составит по разным программам более 220 млрд. руб. Приоритеты финансирования те же – строительство нового ледокольного флота для замены старых атомных и расширения возможностей использования СМП и восстановление других элементов транспортной инфраструктуры.

Об арктической политике России

Как показывает мировая практика, все без исключения арктические державы и циркумполярные страны на самом высшем государственном уровне уделяют повышенное внимание устойчивому социально-экономическому развитию своих арктических территорий, повышению конкурентоспособности производимых здесь товаров и услуг, обеспечению национальной безопасности. Россия в этом случае не исключение. Её арктическая политика будет успешна,

если все заинтересованные субъекты государственной арктической политики: федеральные и региональные органы государственной власти, институты гражданского общества, деловые круги, научно-исследовательские учреждения, образовательные учреждения, ассоциации коренных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока – приложат необходимые усилия, чтобы Арктическая зона РФ заняла своё достойное место среди арктических держав мира в циркумполярном поясе.

Возвращение современной России в Арктику было намечено в «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу», утвержденных Президентом РФ 18 сентября 2008 г. Положения этого документа были пересмыслены и значительно расширены в 2013–2014 гг., когда были опубликованы «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 г.» (утвержденная Президентом РФ 8 февраля 2013 г.), государственная программа «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 г.» (утвержденная постановлением Правительства РФ 21 апреля 2014 г.), а также указ Президента от 2 мая 2014 г. № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации». В этих документах были сконцентрированы представления о принципиально новой государственной политике в отношении Арктической зоны страны, предусматривающей ее комплексное развитие с учетом ключевых факторов формирования долгосрочной экономической стратегии России [8]. Результатом должно стать «переосвоение» Арктики, которое было бы экономически выгодным и социально приемлемым во внутрироссийских и геополитических реалиях нашего времени, а сама российская Арктика должна превратиться в обжитой в хозяй-

ственном, инфраструктурном и социальных отношениях регион.

Указанные документы обозначили следующие стратегические, национальные интересы России в Арктике:

- использование Арктической зоны в качестве стратегической ресурсной базы Российской Федерации, обеспечивающей решение задач социально-экономического развития страны;
- сохранение Арктики в качестве зоны мира и сотрудничества;
- сбережение уникальных экологических систем Арктики;
- использование Северного морского пути в качестве единой транспортной коммуникации Российской Федерации в Арктике.

В качестве приоритетов развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности в этих документах выступают:

- развитие фундаментальной и прикладной науки, технологий и образования в интересах устойчивого развития Арктики;
- рациональное природопользование и сбалансированное потребление;
- совершенствование системы государственного управления социально-экономическим развитием Арктической зоны Российской Федерации;
- модернизация транспортной инфраструктуры, транспортных средств, используемых в арктическом регионе, совершенствование системы управления Северного морского пути;
- развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры;
- обеспечение безопасности и обороноспособности в АЗРФ, стратегическое сдерживание в Арктике наряду с использованием экономических возможностей государства, а также развитием военной инфраструктуры с учетом существующих и потенциальных угроз;
- снижение и предотвращение негатив-

ного антропогенного воздействия на окружающую среду Арктической зоны Российской Федерации.

Ключевыми мероприятиями новой государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года» должны стать инструменты по развитию «опорных зон» промышленно-хозяйственного освоения территорий в качестве ключевого подхода к развитию Арктической зоны. Такие зоны, по мнению Правительства, обеспечат целостный подход к развитию территории на принципе взаимоувязывания всех отраслевых мероприятий, что позволит сократить все виды затрат и издержек. Это будут проекты федерального значения, нацеленные на развитие макрорегиона в целом, а не только отдельных субъектов.

При планировании «опорных зон» усилия Правительства будут направлены на обеспечение национальной безопасности и взаимоувязку гражданских и военных задач (в том числе с учетом необходимости использования объектов двойного назначения). В связи с этим Минобороны в настоящее время приступило к разработке проекта концепции Федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры Арктической зоны Российской Федерации (2018–2027 годы)», которую в дальнейшем планируется включить в госпрограмму. Реализация проектов по развитию «опорных зон» окажет позитивное влияние также и на благосостояние прилегающих территорий, которые в инфраструктурном плане связаны с Арктикой и на которых может формироваться грузовая база для Севморпути или производиться переработка арктических ресурсов. Будут сформированы технологические цепочки и государственный заказ на технологии, технику и подготовленные кадры для арктических нужд.

Одна из важнейших целей современной государственной политики в Арктике должна состоять в том, чтобы восстановить пол-

ноценное российское присутствие в регионе. Это должно быть не очень затратное, но целенаправленное, волевое присутствие в сочетании с инфраструктурным обустройством. Когда несколько лет назад начиналась кампания по новому подходу к Арктике, речь шла о том, что появилась потребность в дополнительных нефтегазовых источниках. Сейчас, в связи с превышением производства нефти над потреблением, вызвавшим падение цен, данная цель начинает отодвигаться. Но это не должно привести к тому, что решение проблем Арктики будет вновь отложено.

Необходимо отметить, что экономическая эффективность, основанная на колоссальном объеме ресурсной ренты, для подавляющего большинства проектов в Арктике – факт прошедшего времени. В экономическом соревновании будет лидировать тот, кто создает и применяет уникальные технические решения и имеет навыки создания адекватных организационных моделей и структур, обеспечивающих не только управление, но и раздел рисков, неизбежно возникающих в Арктике.

Следует понимать, что России нужно поддерживать свое присутствие в регионе так, чтобы когда подойдет подходящий момент (по ценам, конъюнктуре), иметь возможность быстрого развёртывания необходимых работ. Реализация ресурсных проектов в Арктике (по сравнению с более южными регионами) требует наличия долгосрочных и скоординированных решений и мер со значительно большим вниманием к учету мультипликативных региональных эффектов. Эта особенность требует и соответствующей институционализации – многоуровневых многоаспектных систем взаимодействия с большим числом участников.

Не только добыча углеводородов, но и обеспечение «социальной ценности» извлекаемого сырья, сохранение окружающей среды и среды обитания коренных народов, национальная идентичность и безопасность

и т. д. – все это должно быть отражено в нормах, правилах и процедурах, направленных на решение вопросов освоения нефтегазовых ресурсов в Арктике. С экономической точки зрения освоение ресурсов в высоких широтах требует своевременного создания новых технологий, активного развития инновационных процессов (к этому подталкивают условия освоения месторождений), поощрения имеющихся и формирования новых поставщиков и подрядчиков (как продукции производственно-технического назначения, так и непроизводственных услуг). При этом все северные территории мира больше всего озабочены экологически безопасным ведением работ – от стадии поиска до транспортировки готовой углеводородной продукции.

Арктический проект и подготовка кадров

Все расширяющиеся научно-технические исследования в Арктике требуют притока хорошо подготовленных молодых специалистов. Потребность в кадрах исследователей на первых порах достаточно велика, поэтому пришло время существенным образом изменять систему подготовки специалистов в высших и средних общих и специальных учебных заведениях, делать её более гибкой, способной в достаточно короткие сроки обеспечивать выпуск необходимого количества специалистов нового профиля (первое требование к образованию на современном этапе).

Проблемы, вызванные освоением Арктики, поставили перед специалистами всех категорий весьма сложные научные, инженерные и производственные проблемы. Например, широкие Арктические исследования выдвинули перед инженерами и учеными целую серию совершенно новых проблем, связанных с определением климатических условий планеты Земля. Это потребовало разработки принципиально новых методов и подходов для их решения. Сюда надо отнести исследования в узком диапазоне температуры Земли (потепления кли-

мата, парниковый эффект и т.д.); приходится изучать также поведение турбулентности в атмосфере. При этом необходимо принимать во внимание различные физико-химические превращения газа, явления диссоциации, излучения; рассматривать самые разнообразные формы атмосферных явлений, космических факторов. Таким образом, мы имеем здесь глубокое переплетение задач чисто научных (связанных обычно с постановкой и решением сложных проблем), прикладных (разработка эффективных методов решения и их внедрение), инженерных (определение самых оптимальных решений с точки зрения всей системы в целом на основе использования информации теоретических и экспериментальных исследований), а также задач чисто производственных, связанных с реализацией Арктического проекта. Следовательно, на современном этапе возникла необходимость в подготовке исследователей нового типа, сочетающих в себе глубокую теоретическую и широкую инженерную подготовку, способных решать сложные научно-технические проблемы.

На данном этапе научно-технического прогресса требования Арктического проекта к образованию значительно возросли. Однако при этом не должна ущемляться и общая задача образования – всестороннее развитие личности человека. В нашей стране сложились в основном два направления подготовки кадров высшей квалификации – университеты и техническая школа. Сейчас наблюдается определенное сближение университетского и технического образования. Возрастает также роль технологов производства и особенно – учёных-организаторов, способных вести за собой научные коллективы и находить со всеми общий язык, сближать точки зрения ученых и производственников. Наиболее сложным является вопрос о том, как практически в современных условиях реализовать указанные требования к образованию. При подготовке специалистов высшей квалифика-

ции (инженеров-исследователей, учёных-прикладников) по быстроразвивающимся отраслям науки и техники (в том числе и в области исследования Арктики) необходимо в основу общего образования заложить фундаментальность. Математика, общая и теоретическая физика, философия, иностранный язык и т. п. должны изучаться в объеме университетских курсов, с тем чтобы будущие специалисты активно овладели этими предметами, составляющими основу образования инженера-исследователя. При этом большое внимание должно также уделяться изучению прикладной, практической стороны этих курсов (выполнение самостоятельных заданий, лабораторных работ, рефератов и т. п.).

Главная задача этого цикла образования состоит в приобретении студентами необходимого багажа глубоких знаний по фундаментальным дисциплинам, которые развивают у них творческое мышление [9]. При этом полнота изложения курсов не должна превалировать над идейной и творческой стороной образования (в этом мы видим разницу между обучением и образованием). Обучение конкретной специальности следует проводить в хорошо оснащённых лабораториях и базовых исследовательских институтах и университетах. Важно, чтобы преподавание на этом этапе велось специалистами, активно работающими в данной области. Необходимым условием воспитания будущего инженера-исследователя является также вовлечение его в активную самостоятельную научно-исследовательскую деятельность уже с середины обучения.

Требования высшей школы, с одной стороны, и потребности в кадрах среднего звена для Арктического проекта – с другой, определяют задачи среднего общего и специального современного образования. Научно-технический прогресс внес свои коррективы и в планы этих учебных заведений [10–12]. Вследствие коренных изменений в программе обучения высшей и средней

школы, которые обусловлены достижениями в фундаментальных исследованиях, появилась необходимость создания в учебных заведениях новых специальностей и пересмотра программ общеобразовательных курсов [13; 14]. Итак, существенным вкладом ученых, занимающихся научно-исследовательским освоением Арктики, в образование следует признать пробуждение у различных категорий людей (и особенно у молодёжи) широкого интереса к науке, технике, знаниям. Исследования Арктики – это не только научный и технический прогресс, выражающийся в накоплении новых данных. Арктические исследования оказывают глубокое влияние на все уровни общего и специального образования. Возникают новые требования и стимулы к совершенствованию системы образования. Так, например, современный этап развития общества и системы образования в том числе можно охарактеризовать термином «информатизация». Появление принципиально новых средств получения, хранения и обработки информации, интенсивное развитие в настоящее время новых информационных технологий определяют необходимость учета в преподавании задачи подготовки студентов к общению с этими средствами, способными революционным образом изменить и само общество, и процесс обучения. Таким образом, предлагается в основу разрабатываемой концепции подготовки специалистов для Арктического проекта в техническом вузе положить идеи дифференцированного подхода к обучению, информатизации процесса обучения и непрерывности образования. Для того чтобы методы и формы работы соответствовали сформулированным требованиям, средства обучения должны отражать современный уровень развития учебного оборудования, обеспечивать возможность реализации современных информационных технологий (вычислительных центров на основе применения различных технических средств обучения).

В области кадровой политики следует перейти на контрактную основу по подготовке специалистов по схеме «вуз – студент – предприятие», предусмотрев вопросы дополнительной поддержки студентов при обучении по специальностям сферы высоких технологий и для Арктического проекта. Здесь законодательно недостаточно проработаны вопросы совместной подготовки кадров, закрепления их на предприятиях, ответственности сторон, участвующих в этом процессе, и т.п.

Решение проблем качества подготовки специалистов осложняется рядом факторов, один из которых – демографический. В отношении ЕГЭ, введение которого определено законодательством, мнения диаметрально противоположные: от поддержки до полного отрицания. Надо признать, что поступающие на инженерно-технические специальности имеют всё же более низкие баллы по ЕГЭ, хотя интерес к этим специальностям растёт. Необходимо отметить, что ЕГЭ не может быть единственной оценкой и критерием приёма в университеты. Технологическое образование школьников – важнейшая составляющая ориентации молодёжи на сферу материального производства в Арктическом регионе, подготовки школьников к обучению по высокотехнологичным специальностям. В процессе подготовки кадров для Арктики должны участвовать, по существу, две равноправные стороны – работодатели (бизнес) и вузовское сообщество. Обе стороны должны хорошо знать нужды и интересы друг друга, действовать сообща и согласованно, для чего необходимы ответственность, соответствующие формы, институты и механизмы сотрудничества.

Много говорится о развитии интеграционных процессов, работе филиалов кафедр, учебно-научных комплексов, созданных непосредственно на предприятиях и в научных организациях и т.д. Здесь есть не решённые законодательством проблемы: организация практик, использование или пере-

дача оборудования, само функционирование и управление такими подразделениями.

Подготовка кадров в современных условиях должна вестись на основе науки. Необходимо расширить участие вузов в реализации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, которые проводятся в рамках Арктического проекта. Участие студентов в научно-исследовательских работах по арктическому проекту должно стать обязательной составляющей подготовки специалистов.

Сегодня интересные вузовские научные исследования и разработки зачастую не востребованы; как негативный фактор отмечено снижение интереса государственных заказчиков к отечественным инновационным продуктам, в том числе в области вооружения и оборонных технологий. Недостаточен контроль за ввозом в страну зарубежных устаревших технологий и оборудования. Вытеснение наших перспективных отечественных разработок может привести к потере наших позиций в конкурентоспособных отраслях. Несмотря на большое число действующих ныне нормативно-правовых актов, регулирующих научно-техническую и инновационную деятельность, нельзя признать их оптимальными. Здесь много пробелов, в том числе по развитию инфраструктуры, интеллектуальной собственности, системы льгот, включая налоговые.

Вопросы закрепления молодых специалистов на предприятиях Северных территорий – это и уровень зарплат, и перспектива роста, и решение жилищных проблем. Необходимо настаивать на том, чтобы каждая принимаемая государством целевая программа имела в своем составе раздел кадрового сопровождения, учитывая особое значение Арктического региона в экономике России.

Заключение

Подготовка специалистов для Арктического проекта представляет собой разви-

вающуюся систему, что должно найти отражение и в развитии самой концепции инженерного образования. Современные тенденции развития естественных наук и особенности научно-технического развития Арктической зоны позволяют говорить о росте потребности общества в специалистах в естественнонаучной области и, следовательно, о возрастании роли естественнонаучной подготовки выпускников технических вузов. Активные процессы интеграции наук приводят к возникновению и развитию в Арктическом проекте значительного числа фундаментальных и прикладных направлений междисциплинарного характера. Вопросы, связанные с состоянием интеллектуального потенциала, проблемами и перспективами подготовки и переподготовки кадров для Арктического проекта, приобретают при этом большую актуальность. Эти вопросы требуют от федеральных органов исполнительной власти совместно с руководством учреждений профессионального образования и представителями научно-педагогической общест-венности новых практических шагов, направленных на решение сложных кадровых проблем развития северных регионов. И было бы правильно при проведении коллегияльных обсуждений по вопросам подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров учитывать опыт предшествующих постановлений, принятые решения и рекомендации, а там, где это необходимо, и результаты их выполнения.

Литература

1. *Азранат Г.А.* Российское североведение в постсоветские годы // Известия РАН. Серия географическая. 2007. № 4. С. 29–37.
2. *Кузык Б.Н., Яковец Ю.В.* Россия 2050. Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика. 2005. 624 с.
3. *Леонов С.Н.* Особенности построения и проблемы реализации долгосрочных прогнозов развития Арктики Дальнего Вос-

- тока России // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2013. № 5. С. 50–57.
4. Славин С.В. Промышленное и транспортное освоение Севера СССР. М.: Изд-во экономической литературы. 1961. 302 с.
 5. Тихоокеанская Россия – 2030: сценарное прогнозирование регионального развития / Под ред. П.А. Минакира; Хабаровск, ДВО РАН. 2010. С. 148–168.
 6. Селин В. Современное геоэкономическое позиционирование в российской Арктике. URL: <http://institutiones.com/>
 7. Павленко В.И., Меламед И.И., Куценко С.Ю., Авдеев М.А. Формирование контура арктической зоны Российской Федерации как субъекта управления // Известия РАН. Сер. Географическая. 2015. № 4. С. 5–11.
 8. Кроляло И.В. Социальное измерение государственной арктической политики России. URL: <http://rosnord.ru/strategy/standpoint/77general/2046-geoekonomicheskoe-pozicionirovanie-v-rossijskoj-arktike.html>.
 9. Федоров И.Б. Сохраняя и развивая традиции, двигаясь вперед. Выступления 1991–2010 гг. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 567 с.
 10. Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н., Польских Ю.Е. Механизмы адаптивной коррекции процесса подготовки высококвалифицированных технических специалистов // Инфокоммуникационные технологии. 2013. № 1. С. 105–111.
 11. Сидняев Н.И. Концепция модернизации и развития отечественной системы инженерного образования // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2014. № 9. С. 9–16.
 12. Прохоров В.А. Некоторые вопросы модернизации инженерного образования // Высшее образование в России. 2013. № 10. С. 13–18.
 13. Сидняев Н.И. Современные проблемы элитного инженерного образования // Машиностроение и инженерное образование. 2014. № 3. С. 64–74.
 14. Григораши О.В. К вопросу улучшения качества подготовки студентов // Организация и оценка качества учебного процесса // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2013. № 3. С. 71–75.

Статья поступила в редакцию 17.09.16.

ON THE ROLE OF ENGINEERING EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC

SIDNYAEV Nikolai I. – Dr. Sci. (Technical.), Prof., Head of the Department of higher mathematics Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia. E-mail: sidn_ni@mail.ru

Abstract. The article highlights the concept of development of the Arctic region, and particularly management of development in the Arctic. The author shows the fundamental influence of the Arctic project on the development of science, technology, production, education and public consciousness in Russia. The paper discusses a wide range of Arctic research that makes increasing demands on control systems, materials and manufacturing in general. It is noted that in the framework of the Arctic project a new branch of science and technology has emerged and now is rapidly developing, which requires a significant intensification of scientific work and education.

Keywords: Arctic zone, Arctic policy, Arctic project, engineering education, training of engineers-researchers, informatization of education, contract training of specialists

Cite as: Sidnyaev, N.I. (2016). [On the Role of Engineering Education in the Development of the Arctic]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 12 (207), pp. 5–13. (In Russ., abstract in Eng.)

References

1. Agranat, G.A. (2007). [Russian North Studies in Post-Soviet Years] *Izvestiya RAN. Seriya*

- geograficheskaya* [Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series]. No. 4, pp. 29-37 (In Russ.)
2. Kuzyk, B.N., Yakovets, Yu.V. (2005). *Rossiya 2050. Strategiya innovatsionnogo proryva* [Russia. The Strategy of Innovation Breakthrough]. Moscow: Ekonomika Publ. 624 p. (In Russ.)
 3. Leonov, S.N. (2013). *Osobennosti postroeniya i problemy realizatsii dolgosrochnykh prognozov razvitiya Arktiki Dalnego Vostoka Rossii* [A Long Term Forecast of the Development of the Arctic Zone of the Russian Far East: Conditions and Problems of Implementation]. *Izvestiya Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii* [Proceedings of the Irkutsk State Academy of Economics]. No. 5, pp. 50-57. (In Russ., abstract in Eng.)
 4. Slavin, S.V. (1961). *Promyshlennoe i transportnoe osvoenie Severa SSSR*. Moscow: Publishing House of the economics literature. 302 p. (In Russ.)
 5. Minakir, P.A. (Ed) (2010) *Tikhookeanskaya Rossiya – 2030: stsenarnoe prognozirovaniye regionalnogo razvitiya*. Habarovsk, Far Eastern Branch of RAS Publ., pp. 148-168. (In Russ., abstract in Eng.)
 6. Selin V. *Sovremennoye geoekonomicheskoye pozitsionirovaniye v rossiyskoy Arktike* [The Modern Geo-Economic Positioning in Russian Arctic]. URL: <http://institutiones.com/> (In Russ.)
 7. Pavlenko, V.I., Melamed, I.I., Kutsenko, S.Yu., Avdeev, M.A. (2015). [Shaping of Contour of the Arctic Zone of the Russian Federation as a Subject of Governance]. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya* [Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series]. No. 4, pp. 5-11. (In Russ.)
 8. Kroyalo, I.V. *Sotsialnoye izmereniye gosudarstvennoy arkticheskoy politiki Rossii* [Social Dimension of the Russian Arctic State Policy]. URL: <http://rosnord.ru/strategy/standpoint/77general/2046-geoekonomicheskoye-pozicionirovaniye-v-rossijskoj-arktike.html>. (In Russ.)
 9. Fedorov, I.B. (2011). [Preserving and Developing Traditions, Going Forward. Speeches of 1991-2010 Years]. Moscow: N.E. Bauman MGTU Publ. 567 p. (In Russ.)
 10. Danilaev, D.P., Malivanov, N.N., Polskikh, Yu. E. (2013). [The Mechanisms of Adaptive Correction of the Process of Preparation of Highly Skilled Technical Experts]. *Infokommunikatsionnyye tekhnologii* [Information and Communication Technologies]. No. 1, pp. 105-111. (In Russ., abstract in Eng.)
 11. Sidnyaev, N.I. (2014). [The Concept of Modernization and Development of the National System of Engineering Education]. *Alma Mater. Vestnik vysshei shkoly* [Alma Mater. The Higher School Bulletin]. No. 9, pp. 9-13. (In Russ., abstract in Eng.)
 12. Prokhorov, V.A. (2013). [Some Questions of Modernization of Higher Education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 10, pp.13-18. (In Russ., abstract in Eng.)
 13. Sidnyaev, N.I. (2014). [Modern Problems of Elite Engineering Education]. *Mashinostroeniye i inzhenernoye obrazovanie* [Mechanical Engineering and Engineering Education]. No. 3, pp.64-74. (In Russ., abstract in Eng.)
 14. Grigorash, O.V. (2013). [Towards Improvement in Quality of Training of Students]. *Vestnik vysshei shkoly* [Alma Mater. The Higher School Bulletin]. No. 3, pp. 71-75. (In Russ., abstract in Eng.)

The paper was submitted 17.09.16.