

«Иноватика» как образовательная услуга в экономическом вузе

«Innovation» as an educational service in the economic university

doi 10.26310/2071-3010.2020.254.12.008



Т. Я. Дубнищева,
*д. ф.-м. н., профессор, кафедра информационных технологий,
Новосибирский государственный университет экономики
и управления «НИИХ»*
dubnistcheva@mail.ru

T. Ya. Dubnishcheva,
*dr. of sc. (physics and mathematics), professor, Information technologies department,
Novosibirsk state university of economics and management*

В статье прослеживаются изменения в содержании Образовательных стандартов ВО по направлению «Иноватика» в направлении перехода системы получения образования к рынку образовательных услуг. Обсуждены особенности подготовки по направлению «Иноватика» студентов — бакалавров и магистров — в Новосибирском государственном университете экономики и управления. Приведены используемые методы мотивации студентов к получению образования.

The article traces the changes in the content of educational standards of HPE in the direction of «innovation» in the direction of the transition of the education system to the market of educational services. The features of training in the direction of «innovation» students — bachelors and masters — at the Novosibirsk state university of economics and management are discussed. The methods used to motivate students to receive education are given.

Ключевые слова: компетенции, образование, концепции современного естествознания, физика, рынок образовательных услуг.

Keywords: competences, education, concepts of modern natural science, physics, educational services market.

Взаимопроникновение наук и технологий во всем мире стремительно развивается. Исторически сложилось, что наша страна, являясь родиной многих важнейших идей и изобретений, не сумела организовать производство и рынок так, чтобы извлекать из них достойную экономическую выгоду. Существуют новые технологии, идеи и технологические решения, которых требует развивающийся рынок и реалии XXI века, но их необходимо правильно продвигать, сделать инновацией. А это нетривиальная задача во многих аспектах. Информационная техника, экономика, ценностные установки и политическая структура общества изменяются очень быстро. Нужны специалисты нового типа, обладающие одновременно теоретическими знаниями и практическими навыками инженера, экономиста и менеджера, креативные и широко образованные.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, теперь — им. Петра Великого, (СПбПУ) уже более столетия является кузницей инженерных кадров и научных школ, обеспечивающих могущество страны. В 1960-1980 гг. в этом ведущем вузе страны было выполнено несколько важнейших инновационных научно-технических проектов усилиями многих кафедр, и под председательством профессора В. Г. Колосова создан Центр наукоемкого инжиниринга. К нему присоединились аналогичные центры, появив-

шиеся в ряде вузов и научных институтов, образовав Ассоциацию центров инжиниринга и автоматизации. Этими учеными был выполнен ряд исследовательских и опытно-конструкторских проектов, важных для РФ. И по их инициативе Правительством РФ в 1994 г. принята федеральная программа «Российская инжиниринговая сеть технических нововведений». Данная программа заложила основы инфраструктурного обеспечения инновационной системы страны, а ее реализация выявила проблему нехватки подготовленных специалистов для работы в инновационной сфере.

Для анализа проблем подготовки новых кадров в СПбПУ был организован институт иноватики (позже преобразованный в факультет из пяти кафедр). В нем разработаны основные научно-методические документы, утвержденные Министерством образования РФ сначала как временные. Эти работы по поручению В. Г. Колосова возглавил профессор И. Л. Туккель. Началась (сначала на правах эксперимента) и подготовка по направлению ВПО «Иноватика»: бакалавр техники и технологии (двадцать лет назад), а магистр — чуть позже. В СПбПУ при УМО по университетскому политехническому образованию было создано УМС «Иноватика» и УМК «Управление инновациями» [1, 2]. В 2003 г. введен ГОС (государственный образовательный стандарт) ВПО, в 2005 — ГОС-2, который отличался структурированием на блоки дисциплин.

Появилась и новая федеральная компонента, отражающая интеграцию наук и междисциплинарность инноватики, дисциплина «Физика и концепции современного естествознания». В 2009 г. уже в 52 университетах страны вели исследования и подготовку, повышение квалификации и переподготовку обучающихся по этому направлению. В течение первого десятилетия XXI века инноватика и инновационная экономика были главным лозунгом времени [2-4].

Новосибирский государственный университет экономики и управления (НГУЭУ) начал подготовку студентов по направлению «Инноватика»: с 2007 г. — бакалавров (управление инновациями по отраслям и сферам экономики) — и с 2012 г. — магистров (Управление инновациями в сфере наукоемких технологий). Вуз обладает квалифицированными кадрами с опытом работы в сфере современных технологий и подготовке специалистов экономико-управленческого профиля, а в настоящее время позиционируется как предпринимательский университет. Новосибирская область — один из регионов — лидеров инновационного развития с огромной научной базой для развития инновационных технологий Сибирским отделением РАН (НИЦ СО РАН). Академгородок и создавался как единый центр науки, реализуя модель «Треугольник Лаврентьева» — цепочка «наука—производство—образование». По образцу Академгородка строились технопарки других стран. Сектор «образование» отражал многоуровневое непрерывное образование (ФМШ → НГУ → НИИ). В настоящее время сектор «производство» в модели «Треугольник Лаврентьева» все больше занимают малые и средние высокотехнологичные компании и инновационная инфраструктура.

Подготовку студентов по инноватике в НГУЭУ инициировала и осуществляла кафедра современного естествознания и наукоемких технологий (СЕиНТ). Сотрудники кафедры — доктора и кандидаты физико-математических, кандидаты педагогических, биологических, технических, химических наук; они имеют опыт работы в науке и внедрении в практику результатов фундаментальных исследований в тесной связи с рядом Институтов СО РАН. Все преподаватели кафедры своевременно прошли переподготовку и повышение квалификации¹. В примерной программе дисциплины «Физика и концепции современного естествознания», разработанной в СПбПУ, указан рекомендованный Министерством общего и профессионального образования РФ учебник заведующей кафедрой д. ф.-м. н. профессора Т. Я. Дубнищевой [5]. Анализ содержания ГОС-2 показал, что он во многом совпадает с реализуемыми в НГУЭУ дисциплинами кафедры СЕиНТ и специальностей информационного профиля, управления и маркетинга.

Обучение студентов ведется с использованием разработанных предметных задач, связанных с управлением инновациями, позволяя демонстрировать актуальность изученного в будущей профессиональной деятельности. Кафедра уделяет большое внимание

организации практик студентов, выполнению курсовых и выпускных работ, подготовке по дисциплинам: теоретическая инноватика; системный анализ и принятие решений; промышленные технологии и инновации; управление инновационной деятельностью; управление инновационными проектами; основы ТРИЗ; технологии нововведений и др. За счет региональной компоненты в учебный план были введены дисциплины: оптические информационные технологии, история науки и техники, основы наукоемких технологий, история и методология инженерного дела, проблемы энергетики и энергосберегающие технологии, химия материалов и др. Ряд дисциплин — программирование, правоведение, экономика, базы данных, теория и системы управления и др. — был закреплен за преподавателями других кафедр вуза, но программы и содержание их курсов было скорректировано для инноватики.

Присоединившись в 2003 г. к Болонскому процессу, Россия начала трансформировать советскую систему образования на основе наднациональных критериев, перестраивая ее на принципах обеспечения «глобальной конкурентоспособности». В 2016 г. был принят ФГОС-3 для 27.03.05 (для бакалавров) и 27.04.05 (для магистров). Он ориентирован на освоение компетенций, причем формулировки даны столь общо, что позволяли использовать любые методы и технологии. Переход к «компетентностной модели», вариативности, новым технологиям развития «системно-креативного» мышления студентов осуществлялся при увеличении времени для самостоятельного усвоения содержания образования за счет сокращения аудиторных часов. Преподаватели «подстраивались» под эти изменения. На научно-практических конференциях можно услышать о возрождении «бригадных методов» 20-х годов при выполнении и сдаче лабораторных работ или при ответах на экзаменах по ряду более сложных тем.

В экономическом вузе следование «общепризнанным принципам» либеральной экономики осуществлялось быстрее, чем в техническом. нобелевский лауреат академик РАН Ж. И. Алферов, ныне покойный, писал, что «увеличение доли фундаментальных естественнонаучных дисциплин, усиление элементов исследовательской работы и другие — обеспечивают выпускникам передовых вузов мира возможность быстрого отклика на результаты естественнонаучных исследований, лежащих в основе новейших технологических решений... Действующие ФГОС 3-го поколения дают достаточно степеней свободы для того, чтобы обеспечить качественную подготовку по физике и КСЕ, используя вариативную часть стандартов и внутривузские составляющие учебных программ» [6, 7].

В НГУЭУ аудиторные «часы» по инженерным дисциплинам были сокращены, а дисциплина «Концепции современного естествознания» исключена. Нужно было стимулировать студентов на самостоятельную работу. Основы естественнонаучных знаний, на которых базируются технические и технологические науки и навыки, наши студенты изучают в сочетании со знаниями о путях формирования идей науки и техники. Такое сочетание формирует научное мировоззрение, позволяет не только оценить современные проблемы, но и связать работу ученого и инженера с жизнью общества,

¹ По направлению «Инновационная деятельность» — программе дополнительного образования Новосибирского госуниверситета — приказ №1395 Рособразования.

увидеть в нем свое место и оценить перспективы будущей работы. Достижениям мировой науки и техники посвящены научные конференции студентов 1-2 курсов. При ее подготовке студенты работают в группе, распределяя роли и осваивая методику извлечения знаний из различных источников. Это стимулирует к расширению своего кругозора, учит фильтровать большие объемы информации и представлять нужные материалы, поднимает их самооценку [8, 9].

Мотивацией к более серьезному получению образования является проведение преподавателями экскурсий на ведущие предприятия, фирмы Технопарка, выставки «Технопром», «Выставочный Центр ННЦ», «Дни науки» институтов СО РАН, Фестивали науки, Центр «Галилео» и др. Это соприкосновение с реальными достижениями поднимает самосознание студентов. Известно, что в интеллектуальной среде конкуренция часто направлена на подавление конкурента [10]. Так, студенты-инноватики еще в вузе оценили несколько большую эрудицию, например, выступив в вузе на научной конференции по маркетингу, они получили все призовые места.

Кафедра имеет долгосрочный контракт на прохождение практик с наукоемким предприятием ООО «НЭВЗ-Керамикс», где студенты работают в разных отделах, а несколько — на постоянной основе уже после получения диплома. Это предприятие разрабатывает и выпускает нанокерамику, активно занимается импортозамещением. Студенты проходят практики на предприятиях, связанных с лазерными технологиями и приложениями оптики, используя их производственную базу. Так, на предприятии «ООО.МЕДТЕХ», созданном при Институте автоматизации и электротехники СО РАН, студенты проводили маркетинговые исследования и работы по подготовке к выставке продукции производимых фирмой аппаратов, использующих рентгеновское, альфа-, бета- и гамма-излучения для медицинских целей. Исследование рынка такой продукции требует понимания особенностей ее работы и возможностей применений. На предприятии ООО «Завод Лампирикс», где производят светодиодные светильники, студенты участвовали в проведении технологического аудита и внесли ряд предложений для устранения проблем предприятия.

Высокая скорость обновления информационных технологий требует поддержания образования на всех этапах обучения — от информатики и информационных технологий до программирования, баз данных и информационной безопасности и защиты информации. На работу в ИТ-фирмах ориентируется около 30% наших студентов. Они создают сайты организаций и продвигают их в поисковых системах (в отдельных случаях создавали собственные предприятия), адаптируют пакеты прикладных программ, организуют и совершенствуют системы электронного документооборота и т. д. Так, один наш выпускник работает в фирме «Контур», специализирующейся на адаптации компьютерных программ по заказам предприятий, и в его отделе студенты проходят свои практики.

На крупных предприятиях города (авиационный завод им. В. П. Чкалова, Электровакуумный завод, ОАО «НЗХК», Сибэлектротерм, Мелькомбинат,

Олово-комбинат, Новосибирскэнергосбыт и др.) студенты исследовали бизнес-процессы и возможности их усовершенствования. Мэрия Новосибирска подписала договор на прохождение студентами практик в отделах, связанных с внедрением научных разработок, поддержкой научно-технических проектов малого и среднего бизнеса, организацией и проведением международных мероприятий (Форум «Интерра», выставок в Экспоцентре и др.). Например, в 2010 г. Агентством поддержки молодежных инициатив и Управлением по делам молодежи НСО был инициирован «Лаврентьевский прорыв» — проект, призванный стимулировать области к разработке собственных проектов молодых инноваторов, а также создать им комфортные стартовые условия. Несколько раз лучшими оказывались разработки наших студентов, например устройства для непрерывного мониторинга состояния здоровья его владельца — MyHealth, очистителей воздуха на основе инновационного проекта компании ОАО «Аэросервис» и других. Был протестирован АПК «ВедаПульс-sport» — компактный кардиомонитор для оценки работы сердца и профилактики осложнений сердечно-сосудистых заболеваний в домашних условиях. Студент предложил меры по совершенствованию его работы и технологии передачи показаний для более активного продвижения на рынок спортивной медицины. В течение пяти лет наши магистранты дают экспертные оценки проектов с использованием ИТ-обеспечения в соответствии с методами работы [11], консультируют молодых инноваторов города при разработке их стартапов.

Места практик и получаемый в этих организациях опыт во многом определяет будущее выпускника, но им на выполнение даже выпускной квалификационной работы отведено недостаточно времени. Организация практик бакалавров и магистров обсуждалась на УМС «Инноватика». Многие работы студентов получили акты о внедрении. Опубликованы их доклады на научных студенческих конференциях, организуемых вузами (НГУ, НГТУ, ТГУ, ТУСУР и др.), где они занимали призовые места. В работе Международной электронной конференции «Студенческий научный форум», организованной Российской академией естествознания, участвовало 55 наших студентов за 7 лет, лучшие доклады опубликованы. Конечно, апробация и представление своих работ полезны развитию навыков студентов, но часть из них занимается этим ради показателей в своем портфолио. Случается, что преподаватели помогают в написании «статей» студентам, создавая у них ложный образ легкости такого труда.

Принятие Болонской системы отразилось в формализации отчетности по количественным показателям, во многом заимствованных из наукометрии². У преподавателей фактически не остается времени на свое

² Это отражено в индивидуальных контрактах ППС, которые подписывают преподаватели. Так, отсутствие научных статей, требуемых по контракту для данной должности, за отчетный год ведет к снятию доплат за научные степень и звание на следующий год. Даже не имея доступа к научному оборудованию и приборам, преподаватели пишут статьи, публикуют их в неких онлайн-журналах, которые представляют на внешних исследовательских грантах, поднимая свои показатели (и создавая информационный шум).

развитие, научную работу и подготовку к занятиям при росте ученой нагрузки на ставку. Они загружены бухгалтерскими методами контроля и учета знаний студентов и огромным количеством бумаг. Вузы заинтересованы в том, чтобы студенты не получали плохих оценок, не лишали вуз денег и ряда показателей. Под потребности глобального рынка труда происходит коммерциализация образования. Так массовое образование превращается в рынок образовательных услуг [12].

В школы тоже введены свои ФГОСы, и процесс образования часто сводится к «натаскиванию» на ЕГЭ, чем выхолащивается его смысловая часть. Понимание процессов, необходимость учета нескольких факторов и пр. вчерашним школьникам, поступившим в вуз, становятся все более затруднительным. Профессор Г. Малинецкий, заместитель Директора Института прикладной математики РАН, с тревогой отметил падение рейтинга наших школьников, который определяют по Международной программе их достижений PISA в возрасте 15 лет. Так, в 2015-2016 гг. по математике они оказались лишь 25-ми, по естественным наукам — 32-ми, да и по владению родным языком — только в третьей десятке. Ранее наши школьники были на первых местах, а теперь лидеры — из стран юго-восточной Азии, во многом скопировавшие советскую среднюю школу.

Сравнение посланий Президента России Федеральному Собранию в 2018 и 2019 гг., проведенное в работе [13], показывает, что В. В. Путин озабочен технологическим отставанием РФ и видит, как оно будет преодолевать при улучшении образования, как например, в школе «Сириус» для креативных и талантливых детей. Программа «Кадры для цифровой экономики» предусматривает «Кванториумы», «Сириусы», живое обучение по схеме «педагог–ученик», фундаментальные знания.

Конечно, образование отражает процессы в обществе. Сейчас происходит трансформация рынка труда и вовлечение граждан страны в цифровую экономику. Повсеместно идут слияния и поглощения — «оптимизация неликвидных активов» — больниц, школ и ряда профессий. Судя по попавшим в прессу обсуждениям на VIII Международном форуме «Открытые инновации» (октябрь 2019 г.), можно ожидать, что искусственный интеллект выберет малолетних талантливых детей, которых будут поддерживать, а остальным предназначены онлайн-курсы, электронные дневники, «обучающие» игровые приложения, выполнение заданий через интернет, проектное и модульное обучение без оценок.

Доработка ФГОС-3 продолжается в сторону роста значимости цифровых технологий и свободы выбора модулей (дисциплин) на основе компетенций при непомерном увеличении контролирующих, отчетных и нормативных документов. Лозунгом дня теперь выступает цифровая экономика и искусственный интеллект. Вузы уже разделены на категории, а далее предполагается разделить на три группы: продвинутые, в которых ведущие профессора общаются со студентами непосредственно; традиционные, в

которых часть дисциплин ведется преподавателями; массовые, где обучение происходит на основе онлайн-курсов.

Председателями ГАК по направлению «Инноватика» в НГУЭУ приглашались квалифицированные специалисты из институтов СОРАН — главный научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СОРАН, д. э. н., профессор и главный научный сотрудник Института теплофизики СОРАН, д. ф.-м. н., профессор. Члены комиссии — специалисты промышленных инновационных предприятий. Они высоко оценивают уровень подготовки, как бакалавров, так и магистров. Все годы подготовки инноватиков в НГУЭУ автор входила в состав ГАК (как зав. кафедрой до 2016 г., а потом как профессор кафедры, осуществляющий подготовку и выпуск студентов). Параллельно в течение пяти лет оценивала выпускников тех же направлений подготовки в ТУСУР как председатель ГАК. Проблемы выпускников близкие, они связаны с недоверием общества к их профессиональным навыкам и отсутствием стабильности. Многие заводы на грани существования.

Более половины бакалавров, хотя они уже работают, поступают в магистратуру, осознавая необходимость формирования базиса будущего в наступающем мире цифровых технологий. Но магистранты на практиках сталкиваются с проблемами реальной научно-технической среды, трудностями осуществления импортозамещения высокотехнологической продукции — потребители недостаточно доверяют изготовителям. Особенно остро эта проблема стоит в электронной промышленности, продукция которой продолжает пополняться за счет во многом импорта. Выпускники скорее находят свое место в малых инновационных предприятиях, чем в промышленности. Развитие среднего и малого бизнеса на базе его инновационного наполнения и превращения в технологический бизнес может помочь реализовать переход от стратегии выживания к стратегии технологического преобразования экономики.

Удастся ли нашей стране быстро преодолеть то технологическое отставание, о котором говорил президент? Наверное, трудно многими локальными проектами добиться перехода всей страны на инновационное развитие и технологический прорыв в будущее. Кластерный подход может получить развитие, если удастся перенести теоретические наработки и практический опыт в области техники в технологический бизнес. Выпускники направления «Инноватика» способны решать проблемы за счет ориентации на развитие среднего и малого бизнеса, использования инновационного потенциала и рыночных механизмов хозяйствования, владения методами системного анализа, проектного менеджмента, синергетики и современных информационных технологий. Хочется надеяться, что системно-мыслящие, мотивированные, креативные и широко образованные молодые специалисты сумеют «обогнать, не догоняя», как это уже бывало в нашей истории, и Россия займет достойное и устойчивое место в мире.

Список использованных источников

1. Приказ МОПО РФ от 17.05.1999 г. № 1312 «Об эксперименте в Санкт-Петербургском государственном техническом университете по подготовке бакалавров по направлению «Инноватика». Сайт Консорциум Кодекс электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru/document/901778307>.
2. И. Л. Туккель. Создание и развитие нового направления высшего профессионального образования «Инноватика» // Научно-технические ведомости. Инноватика СПбГПУ. 2011. № 3. С. 9-15.
3. Т. Я. Дубнищева. Слово дня – «Инноватика» // Лицейст, научно-популярный публицистический журнал. № 1-2 (42-43). 2014. С. 36-39.
4. Г. Ицкович. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии / Пер. с англ. под ред. А. Ф. Уварова. Томск: Гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2010. 238 с.
5. Т. Я. Дубнищева. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / Под ред. М. Ф. Жукова. Новосибирск: ЮКЭА, 1997.
6. Ж. И. Алферов. Обращение к ректорам российских вузов // Бюллетень научно-методического совета по физике. № 4 / Сост. Н. М. Кожевников. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 84 с.
7. Р. А. Браже, В. К. Воронов, В. В. Горбачев и др. Примерная программа дисциплины «Концепции современного естествознания» для ФГОС 3-го поколения // Бюллетень научно-методического совета по физике. № 4 / Сост. Н. М. Кожевников. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 84 р.
8. Т. Я. Дубнищева. Использование современных научных достижений в образовании студентов по направлению «Инноватика» // Современное образование: развитие технологий и содержания высшего профессионального образования как условия повышения качества выпускников: материалы Межд. Науч.-метод. конф., Томск 26-27 января 2017. Томск: Изд-во ТУСУР, 2017. 310 с.
9. Т. Я. Дубнищева. Проектный метод развития мотивации изучения физики и профессиональных компетенций инженера-инноватора // Физико-математическое образование: проблемы и перспективы. Материалы второй всероссийской научно-практической конференции, посвященной году Н. И. Лобачевского в Казанском федеральном университете, г. Елабуга, 7-9 декабря 2017 г. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. 316 с.
10. С. Ю. Ляпина, Е. Е. Первакова, Е. В. Снесарева. Корпоративная культура и инновации в компании // Инновации. № 12. 2009.
11. М. А. Яблуновский. Архитектура автоматизированной системы экспертизы инновационных проектов // Научно-технические ведомости. Инноватика СПбГПУ. 2011. № 3. С. 134-141.
12. Доклад «Двенадцать решений для нового образования». https://www.hse.ru/data/2018/04/04/1164616802/Доклад_образование.pdf.
13. Г. Малинецкий. Дорогу осилит идущий. Синергетика и образование. http://zavtra.ru/blogs/dorogu_osilit_idushij

References

1. Order of 17.05.1999 № 1312 «On the experiment at the St. Petersburg state technical University for the preparation of bachelors in the direction of «innovation». Consortium Website Electronic Fund of legal and regulatory and technical documentation. <http://docs.cntd.ru/document/901778307>.
2. I. L. Tukkel. Creation and development of a new direction of higher professional education «Innovatika» // Scientific and technical statements. Innovation SPbSPU. 2011. № 3. P. 9-15.
3. T. Ya. Dubnishcheva. Word of the day – «Innovatika» // Lyceum Student, popular science journal. № 1-2 (42-43). 2014. P. 36-39.
4. G. Itskovich. Triple helix. Universities–enterprises–state. Innovation in action / Edited by A. F. Uvarov. Tomsk: Tomsk state University of systems control. and radio electronics, 2010. 238 p.
5. T. Ya. Dobysheva. Conceptions of modern natural science: textbook for universities / Ed. by M. F. Zhukov. Novosibirsk: UKEA, 1997.
6. Zh. I. Alferov. Appeal to the rectors of Russian universities // Bulletin of The scientific and methodological Council on physics. № 4 / Comp. N. M. Kozhevnikov. SPb.: Publishing house of Polytechnic. un-ta, 2012. 84 p.
7. R. A. Brazhe, V. K. Voronov, V. V. Gorbachev et al. Approximate program for discipline «Concepts of modern natural science» for the 3rd generation GEF // Bulletin of the Scientific and methodological Council for physics. № 4 / Comp. N. M. Kozhevnikov. SPb.: Ed. at the Polytechnic. un-t, 2012. 84 p.
8. T. Ya. Dubnishcheva. The use of modern scientific achievements in the education of students in the direction of «innovation» // Modern education: the development of technology and content of higher professional education as a condition for improving the quality of graduates: materials of International Research.-method. Conf., Tomsk, 26-27 January 2017. Tomsk, TUSUR Publishing house, 2017. 310 p.
9. T. Ya. Dubnishcheva. Project method of development of motivation of studying of physics and professional competences of the engineer-innovator // Physical and mathematical education: problems and prospects. Materials of the Second all-Russian scientific and practical conference dedicated to the year of N. I. Lobachevsky at Kazan Federal University, Elabuga, 7-9 December 2017-Kazan: Kazan publishing House. un-ta, 2017. 316 p.
10. S. Yu. Lyapina, E. E. Pervakova, E. V. Snesareva. Corporate culture and innovations in the company // Innovations. № 12, 2009.
11. M. A. Yablunovsky. Architecture of the automated system of examination of innovative projects // Scientific and technical Vedomosti. Innovation SPbSPU. 2011. № 3. P. 134-141.
12. Report «Twelve solutions for new education». https://www.hse.ru/data/2018/04/04/1164616802/Доклад_образование.pdf.
13. G. Malinetsky. the Road will master going // Synergetics and education. http://zavtra.ru/blogs/dorogu_osilit_idushij.