

## Методы профессионального образования в практике студенческой научно-технической инноватики

77-48211/541921

# 01, январь 2013

Северов С. П., Северова Л. В., Шевчун В. Н.

УДК.629.127.

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

[sm42@sm.bmstu.ru](mailto:sm42@sm.bmstu.ru)

Проблематика методического обеспечения организации инновационных объединений научно-технического творчества молодежи (НТТМ), затронутая в заглавии, частично коррелируется с областью научной специальности 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования». Другая часть может быть отнесена к специальности технических наук 19.00.03 «Психология труда, инженерная психология, эргономика». Таким образом, тематика объединений НТТМ близка к информационным полюсам *Теория обучения*, *Инженерная психология* и *Теория профессионального образования*.

Основные аспекты общей теории обучения, современные проблемы обучения, новые направления обучения, тенденции развития отечественного образования, в том числе, средств, форм, методов и технологий обучения, достаточно полно и подробно отражены и рассмотрены в ряде монографий, например [3], в периодических публикациях и в глобальной сети Интернет [5, 6, 7]. Однако, систематизированных публикаций о методологии студенческой научно-технической инноватики в печати очень мало. Поэтому здесь, с позиций «шестидесятников» и «девяностых», в одних и тех же лицах, предлагается ретроспективный анализ студенческой инноватики 1960-х и прогноз её развитие на период до 2020 года

Общественное движение развития студенческих инновационных обществ и аналогичных им объединений молодежи поддерживаются системой приоритетных мер государства и ведущих университетов, в частности, МГТУ им. Н.Э. Баумана. Указанные меры имеют своей целью:

- вовлечение обучающихся в сферу науки и высоких технологий;
- развитие системы мотивации и общественного признания инноватики;
- стимулирование проектно-продуктивной творческой самореализации молодежи для развития ее потенциала в интересах университета и страны;
- раннюю интеграцию обучающихся в профессиональные сообщества;

- повышение конкурентной устойчивости профессиональных компетенций и коммуникативности обученных выпускников до мирового уровня;
- построение и развитие карьерных траекторий творчески одаренных обучающихся;
- качественное улучшение профессорско-преподавательского состава;
- укрепление материально-технической базы университета внедрениями инновационного оборудования и технологий.

В таблице 1 представлены призовые работы студентов МГТУ – участников и победителей Всероссийских выставок-конкурсов научно-технического творчества молодежи 2007-2012 годов. Всего работ 52. Работы представлены именем автора, названием работы, предметно-прикладной областью принадлежности и формой стимулирующей поддержки. При индексации студенческих работ использована двух уровневая рубрикация: номер года (I-2007,...VI-2012) и порядковый номер работы в списке. Таким образом, весь массив анализируемых конкурсных работ охватывается интервалом индексов: [I.1;I.2; ... VI.5; VI.6].

Авторы настоящей публикации, при выявлении и сравнительно-сопоставительной оценке проблем теории и практики студенческого инновационного научно-технического творчества, основывались на собственном опыте 1960-2010-х годов и анализе достижений известных в Университете студенческих творческих объединений:

**СНТО: Студенческое научно-техническое общество им. Н.Е. Жуковского МГТУ им. Н.Э. Баумана**

**Студенческое конструкторское бюро «Молодежный Космический Центр»**

**Студенческое научно-техническое общество «Гидросфера»**

**Студенческое конструкторское бюро «Формула студент»**

**Студенческое объединение «Биометрическая робототехника».**

В реальности профессиональная принадлежность всех СНТО и СКБ МГТУ, их история, цели проектов, достижения, количество участников, специализации команд, перспективы объединения, типы организационных структур, формы сотрудничества, стадии эволюции и др. классификационные признаки более разнообразны. Авторы надеются, что аналогии трендов развития, прослеживаемые ими на траекториях развития пяти указанных студенческих образований, адекватно отражают общее состояние рассматриваемой проблемы в других СКБ.

### **Содержание проблем теории студенческой инноватики. Понятийный аппарат**

Как известно **содержание теории профессионального образования** соответствует обширной области науки, которая рассматривает все целенаправленные процессы профессионального обучения, профессиональной подготовки, переподготовки персонала и повышения квалификации на всех уровнях всех видов образовательных учреждений, во всех предметных и отраслевых областях.

При этом в сферу исследования включаются сопутствующие вопросы организации и управления учебно-воспитательными процессами, прогнозирования и определения рациональной структуры подготовки кадров с учетом потребностей личности обучающегося, общества и рынка труда.

Всё указанное выше содержание имеет прямое или косвенное отношение к проблемам творческих студенческих объединений, но нуждается в объектно-ориентированных дополнениях и специализации.

В данной публикации авторы касаются известных проблем и процессов, школьного, среднего, фирменного, корпоративного, отраслевого, дополнительного и др. видов профессионального образования, но не рассматривают их.

Внимание фокусируется на высшем университетском профессиональном инженерном физико-техническом образовании, удовлетворяющем конкурентным требованиям качества на российском и мировом рынке труда. При декомпозиции исходного объекта и отборе объекта исследования за пределами области рассмотрения оказываются определенные виды профессионального образования.

**В понятийный аппарат студенческой инноватики профессионального образования** включим, в качестве компонентов парадигмы: активную систему; базовые группы процессов; виды проектной деятельности; знание; инновацию; качество продукта; качество проекта; качество процесса; ключевые показатели эффективности; компетенцию; комплекс; компонент; критические факторы успеха; навык; понимание; продукт проекта; проект; систему; студенческую инноватику; техническую систему; умение; фазы проекта; целесообразные процессы; цель проекта; цикл Деминга. При этом компетенция рассматривается как персональная способность обучающегося реализовать профессиональные качества специалиста или дженералиста в активной социальной среде.

В качестве рабочей **методологии исследования** эффективности студенческой инноватики, в частности объединений НТТМ, в профессиональном инженерном образовании и научных подходов к выявлению её тенденций, а также связи теории и методики профессионального образования со смежными науками, авторы базируются на традиционных представлениях «русского метода» обучения, иначе называемого «гумбольтовским» и теории управления проектами в виде достаточно полной модели стандарта ANSI PMI PMBOK GUIDE 4<sup>th</sup> Edition, признаваемого в качестве мирового [4].

В настоящей публикации генезис и теоретико-методологические основы проявления студенческой инноватики в профессиональном образовании, в том числе в «русском методе» инженерного образования, специально не обсуждаются.

По умолчанию, без особой аргументации, предполагается, что для отображения студенческой инноватики может быть предложено счетное множество моделей и методов творческого профессионального образования, но в пересекающейся части совпадающих признаков указанных

множеств будут присутствовать объективно-обусловленные инвариантные признаки интегративности, продуктивности, результативности, системности, целесообразности и реальной осуществимости за ограниченное время.

В указанном аспекте инвариантных признаков авторы вынуждены иметь в виду частные проблемы смежных областей исследований: последиplomного образования; среднего профессионального образования; подготовки операторов информационных технологий; подготовки уникально специализированных рабочих; дополнительного профессионального образования дженералистов профиля MBA - мастеров бизнес-администрирования. По-видимому, можно согласиться с тем, что совместное включение дженералистов со специалистами в состав проектных команд и их комплексирование обеспечивает целесообразное управление фундаментально-поисковыми, проблемно-ориентированными и объектно-привязанными и др. проектами, выполняемыми инновационными объединениями НТТМ.

Необходимость повышения качества подготовки специалистов инженерного профиля для определенных отраслей экономики, требует расширения исследовательских компетенций креативных объединений НТТМ. Требование предполагает рациональное сочетание прикладных и фундаментальных направлений исследований при участии проектных молодежных команд и опытных авторитетов – наставников различного уровня организационной зрелости.

### **Современные технологии профессионального образования и студенческая инноватика**

Предлагаемая и продвигаемая авторами концепция интегративного проектно-конкурсного подхода – не альтернатива стандартизованному академическому процессу государственного университета. Студенческая проектно-конкурсная инноватика – форма раннего выявления способности к творческой профессиональной деятельности, начинающаяся с того момента, когда знания получены, но нет умений, навыков владения, нет компетентности для профессиональной самореализации в социуме и нет опыта профессиональной коммуникативности со специалистами - коллегами по избранной профессии.

Предлагаемая инновационная технология подготовки специалистов высокой квалификации, с подтверждением её уровня на соревнованиях и традиционное непрерывное профессиональное образование не противоречат интегративному комплексно-компонентному подходу к студенческой инноватике. Указанному проектно-конкурентному подходу также свойственно дополнительное обучение, как и стандартным процедурам управления персоналом проекта [4].

Однако, наблюдаемое, все более ускоренное, сокращение периода разработки и жизненного цикла продукта проекта, а также рост числа функционально инновационных систем ведет далее к необходимости профессиональной адаптации, ротации и непрерывности профессионального образования. В любых случаях, как показывает опыт, активные участники студенческих творческих

объединений лабораторного типа «лабораторники» оказываются более способными к организационной оптимизации команд проекта, чем приверженцы аудиторного индивидуального стиля профессионального образования – «аудиторники».

Подготовка специалистов в **системе внедряемого многоуровневого образования**, в случае использования предлагаемого интегративного проектно- конкурсного подхода, может строиться на традиционной эволюционной последовательности статусов обучающегося: школьник; абитуриент; студент; бакалавр; магистр; специалист, исследователь; аспирант и т.д. по ступеням профессиональной карьеры.

Во всех возможных трактовках студенческой инноватики имеется в виду данное ниже определение

**Проект – создание уникального результата: продукта, сервиса или особого факта за ограниченное время при определенных ресурсах.**

По определению, предлагаемый проектный подход инвариантен к типу и предметно-прикладной принадлежности операнда и результата целесообразной проектной деятельности: реальный продукт ли это; процессный сервис или уникальный факт.

В указанном смысле можно указать на определенные соответствия инновационных объединений МГТУ им. Н.Э. Баумана, участников-инноваторов и их инновационных результатов, представленных в Таблице 2 и проанализировать их.

Таблица 2, иллюстрирующая Инвариантность проектно-конкурсного подхода к типу проектируемого студенческого инновационного результата, содержит перечень ведущих креативных студенческих объединений МГТУ и краткую информацию о студенческих проектах, целях, инициаторах, учредителях, спонсорах и продуктах студенческого проекта.

**Состояние современных технологий профессионального образования и перспективных образовательных технологий**, основывающихся на стимулировании и развитии естественной инноватики студентов, является темой активных дискуссий о целях и путях развития высшего профессионального образования РФ. В этих условиях использование интегративного проектно-конкурсного подхода позволяет работать над достижением реального качества по имеющимся образовательным программам с дополнением их параметризованными рейтингами качества проектов. Результаты определяются в идентичных условиях испытаний студентами продуктов созданных самими студентами. Данное утверждение не зависит от типа аппарата и вообще от типа продукта проекта. В частности, применительно к МГТУ им. Н.Э. Баумана, как следует из таблицы 2, это может быть:

\*Компьютерная модель руки человека.

\* Студенческий гоночный автомобиль-болид класса «Формула СТУДЕНТ».

\*Подводный робот-аппарат «Акватор--3D» 2013[8].

\*Научно-образовательный студенческий спутник «Бауманец-2».

Каждая из указанных наукоемких технических систем: КИБЕРРУКА; БОЛИД; ГИДРОРОБОТ; СПУТНИК может рассматриваться как уникальный продукт соответствующих видов проектной деятельности, проектных процессов, состояний проекта системы и переходов между ними.

С позиций интегративного проектно-конкурентного подхода к профессиональному образованию важно, чтобы продукт проекта, в частности, подводный робот “Акватор - 3D” был продемонстрирован экспертам студентами-разработчиками в соответствующей среде функционирования (акватории), при выполнении заданных подводно-технических работ с данным оборудованием донного полигона, с полной видео- и телеметрической фиксацией операций в течение всего периода конкурсных испытаний. При этом, студенты-операторы действуют в условиях идентичных тем, в которых работают, в этой же оперативной акватории, другие команды иных университетов других стран. В рассматриваемом случае результаты оцениваются по 500- балльной шкале, учитывающей практически все нюансы технических решений в части конструкции, систем управления робота, качества подводно-технических работ и оценок действий операторов-пилотов, с выдачей протоколов испытаний и экспресс-результатов на руки сразу после соревнований гидроботов [8].

Следуя указанному подходу, также могла бы оценить себя команда разработчиков и операторов КИБЕРРУКИ, во взаимодействии с различными объектами манипулирования и с достаточно функционально пригодным компьютером на соревнованиях с аналогичными разработками в определенных ситуациях на соответствующих испытательных стендах.

По-видимому, аналогично можно было бы провести тестирование и рейтинговое ранжирование команд -разработчиков гоночного автомобиля «Формула СТУДЕНТ» на трассе автодрома или стенде-имитаторе, с тем, чтобы команды могли сопоставить и оценить свои ресурсы и возможности при выполнении маршрутных заданий. Подобные соревнования автомотороботов проводятся по программе DARPA. Аналогом DARPA в РФ является ФПИ: Фонд перспективных исследований.

Теоретически нет принципиальных препятствий для испытаний спутника планеты «Бауманец-2» на орбите Земли в сравнительно-сопоставительном орбитальном полете с аналогичными спутниками других команд. При ограниченных ресурсах для выхода на орбиту и испытаний в условиях орбитальной невесомости, доступны наземные стенды для тестирования функциональных проектных параметров студенческих спутников и бассейны имитации орбитальной невесомости гидроневесомостью. Именно в таком бассейне 22.06.2011 в Хьюстоне в LNB: Laboratory Neutral Buoyancy – лаборатории нейтральной плавучести, проводились международные соревнования подводных аппаратов-роботов MATEC ROV-2011. При этом, на одной половине обширной акватории шли конкурентные соревнования гидроботов, в то время как на оставшейся части находились в погружном состоянии испытываемые космические аппараты и другие конструкции.

При таком нормальном уровне проектно-конкурентной культуры испытаний аппаратов и экспертных оценок, все дискуссии о неадекватности определения качества проекта, совершенства аппарата и уровня квалификации студентов-проектантов отпадают.

Естественно, внедрение и исследование проектно-конкурентного подхода в вузах должно развиваться в рамках общих приоритетов, требований и правил Единой программы фундаментальных исследований науки и технологий Российской Федерации.

### **Образовательный менеджмент и студенческая инноватика**

**Успешность образовательного менеджмента и маркетинга** является ключевым условием успешности проектно-конкурентного подхода к инноватике студентов. Эффективный менеджмент и маркетинг требуют прямого взаимодействия с заказчиками образовательных сервисов и диверсификации источников ресурсов студенческих инновационных проектов. В качестве экспертной оценки профессионального учебного заведения как креативной образовательной среды для студенческого инновационного объединения НТТМ можно заметить, что сейчас в вузах создается благоприятная научно-образовательная среда. Среда обеспечивает непрерывную подготовку и воспроизводство инженерных кадров для секторов научных исследований и полноценных проектных разработок. Развитию российской студенческой инноватики в значительной степени способствует развитие международного молодежного научного сотрудничества студентов и преподавателей, что является принятым в международной практике значимым критерием зрелости университета и его рейтинга.

Уровень менеджмента и маркетинга профессионального, в том числе инновационного, бизнеса сейчас в 2010-х значительно выше, чем на волне 1960-х.

При внедрении интегративного проектно-конкурентного подхода к студенческой инноватике административная поддержка **образовательной среда профессионального учебного заведения**, в частности учебной группы, кафедры и служб: деканата; отдела практик; учебного отдела; стипендиального отдела, управления международными связями, управления кадрами и др. приобретает более динамичный характер. Проявляются новые требования. От студентов-участников ответственных соревнований и дальних трансферов требуются дисциплина, обязательность, ответственность, минимальная финансовая состоятельность. Опыт обнаруживает, что студенты с явными признаками инфантилизма в университетских условиях, при попадании в условия соревнований быстро взрослеют. Полупрофессиональная психология обучающегося изменяется в направлении к инженерной. Нарбатываются качества профессиональной коммуникативности. Существенным стимулом оказывается общение с организованными и дисциплинированными командами-конкурентами из других стран. Используя процедуры управления проектом [4], рекрутинга, периодического мониторинга персонала команды, а также другие организационные

приемы, до настоящего времени удастся сформировать (по лингвистическим способностям, рабочим навыкам пилотирования аппарата, психоэмоциональным признакам и др.) надежные, стрессоустойчивые команды, оказавшимися способными к преодолению рисков и неожиданных угроз успешным выступлениям на международных соревнованиях (на Гавайях, Хило 2010 - потеря гребного винта при транспортировке); (в Техасе, Хьюстон 2011 – выход из строя, за 2 дня до соревнований, винтомоторных агрегатов по причине перегрузок на предварительной тренировке).

**Профессиональная популяризация робототехники** в окружающей среде детей и взрослого населения, а также в СМИ, никоим образом не входят в прямые ролевые обязанности выездной бригады операторов в зарубежье или команды УНМЦ «Гидронавтика» в Москве. Однако активные члены команды «Гидронавтика» с готовностью выполняют эту работу с любым интересующимся ими контингентом: однокурсниками или младшекурсниками своего факультета; периодически приглашаемыми школьными делегациями; группами обмена молодежи с зарубежными университетами; перед окружными собраниями педагогов; в Политехническом музее. В Открытом университете Сколково и по др. адресам. В УНМЦ «Гидронавтика» и УМНЦ «Космонавтика» сформировались группы энтузиастов, готовых к распространению и популяризации знаний по актуальным проблемам робототехники, космической техники и науки и техники вообще. Как известно, стандартный академический процесс не предоставляет студенту такого опыта креативной работы, которым он мог бы делиться с младшим и старшим поколениями социума.

**Сравнительно-сопоставительный анализ профессионального образования в различных странах мира** выявляет необходимость создания национальной сети инноватики студентов. Опыт участия в подготовке команды МГТУ им. Н.Э. Баумана к участию в международных студенческих соревнованиях, изучение в зарубежных стажировках и командировках роли ведущих университетов в создании национальных сетей инноватики для выявления и содействия развитию инновационных инициатив, а также сравнительно-сопоставительный анализ профессионального образования в различных странах мира, дает авторам основания заключить, что содействие государства, общества и бизнеса развитию студенческой инноватики в Российской Федерации, в частности в области подводной робототехники и морской индустрии, находится на начальной стадии развития и далеко от создания внутриуниверситетских, городских, региональных и общероссийских сетей студенческой научно-технической инноватики.

**Взаимодействие студенческой инноватики в профессиональном образовании с бизнесом, рынком труда** и социальными партнерами, при интегративном проектно-конкурентном подходе, осуществляется через инициативную активность студенческих, инновационных объединений, через долевое участие государственных бюджетизируемых организаций и спонсирующего частного бизнеса на университетском, городском, региональном и общероссийском уровнях.

**Профессиональное воспитание** в студенческой инноватике базируется на фундаментальном значении психологии молодежного творчества, на энтузиазме, понимании значения своей профессии

в планетарном масштабе. Основные направления: самоидентификация, самоинициализация, самореализация в командной среде инновационного проекта. Практически работают и используются категории: знание; понимание; умение, владение навыками, компетентность в среде проекта, коммуникативность во взаимоотношениях со своими и смежными профессиональными сообществами и партнерами. Профессиональная этика в студенческой инноватике базируется на общечеловеческих ценностях и реально используется в практике совместной проектно-инновационной деятельности студентов.

### **Отбор и структурирование содержания студенческой инноватики. Гуманизация**

**Отбор и структурирование содержания студенческой инноватики в профессиональном образовании** диктуется актуальными проблемами в соответствующей профессиональной области гидронавтики, космонавтики, биокибернетики, высокоскоростных объектов и в др. областях.

Существенным целеполагающим значением в определении содержания является выбор типа реальной ситуации и проблемы требующей проектирования студентами и применения инновационных технологий и устройств (киберов, спутников, гидроботов, болидов и т.п.). В частности, применительно к подводной робототехнике, такой была проблема физического моделирования восстановления на Гавайях, с помощью гидроботов, донной обсерватории HUGO, погребенной подводным вулканом (2010, Хило); демонтаж разрушенного глубоководного оборудования и ликвидация последствий взрыва морской буровой платформы Deep Water Horizon компании BP в Мексиканском заливе (2011, Хьюстон); устранение угрозы экологического загрязнения шельфа океана корродирующими и саморазрушающимися танкерами, затопленными в годы Второй мировой войны (2012, Орlando); предполагаемый монтаж научного и магистрального оборудования на тектонической, протяженностью 1000 км, станции мониторинга геоморфологических процессов на плите Гуана де Фука в Тихом океане (2013, Сиетл).

Исследование конкурсных заданий координационного комитета MATEC ROV 2000-2010-х годов обнаруживает, что задания конкурсной миссии выполнения подводных технических работ каждого последующего года базировались на результатах анализа самых крупных катастрофических и чрезвычайных событий или ситуаций в подводной морской индустрии и инженерной океанологии предыдущего года.

Используемый подход MATEC ROV – Центра перспективных морских технологий в области телеуправляемых подводных аппаратов к отбору и структурированию содержания позволяет удерживать соревнующихся обучающихся в главном потоке профессиональной экстра актуальности и является источником интересных тем для научно-исследовательских, курсовых и дипломных работ участников стандартного процесса обучения.

Термин **гуманизация** образования перегружен более чем дюжиной толкований. Мы будем трактовать его как единство общекультурного, социального, нравственного и профессионального развития личности. Данный социально ориентированный принцип требует пересмотра целей, содержания и технологии образования, в том числе студенческой инноватики. В указанном смысле интегративный проектно-конкурентный подход полностью согласуется с концепцией гуманизации профессионального образования. Проявления гуманизации профессионального образования вообще и студенческой инновационной деятельности студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана можно видеть в сводной таблице 1 работ-призеров Всероссийских выставок –конкурсов НТТМ. Из 52 призовых работ, 9 работ, вследствие биомедико технологической предметной принадлежности, оказываются ориентированными непосредственно на человека и управление условиями его жизни. Соответственно, заслуживают внимания работы указанной БМТ-профессиональной специализации: [II.5; II.10; III.2; III.3; III.4; III.7; IV.7; V.3; V.4].

Академическая мобильность нашла отражение в работе [III.10]. Наиболее многочисленная группа работ подтверждает тренд роботизации и роботоориентации весьма большой области исследований студенческой инноватики [I.1; I.4 ; III.9; III.10; IV.1; IV.6; IV.9; VI.4].

**Проблемы управления, финансирования и развития системы студенческих объединений**, в общем виде, решаются на рекомендуемых основах стандартов управления проектами, например PMBOK [4]; на творческом энтузиазме; способности работать в условиях ограничений и дефицита ресурсов, в том числе, времени и финансов; умении обеспечивать бюджетирование проекта на пропорциях государственно-частно-партнерского финансирования «40 % + 40 % + 20 %». Структуру видов проектной деятельности, фазовых групп процессов и самих стандартных целесообразных процессов можно видеть в Таблице 4 (сканеркопия оригинала) и в Таблице 3 (версия адаптированная авторами). В контексте стандарта PMBOK заложен основополагающий вид проектный вид деятельности – целеполагание. Цель должна быть SMART-целью: конкретной; измеряемой; соответствующей условиям; реалистической, достигаемой за ограниченное время. Для достижения цели проекта стандарт рекомендует 9 видов проектной деятельности, иначе - видов проектного управления: интеграцией; содержанием; сроками; стоимостью; качеством; командой, коммуникациям; рисками; поставками, см. боковик Таблицы 3 строки. В огловке таблицы 3 ещё можно видеть 5 фаз: инициация; планирование; исполнение; мониторинг; завершение и соответствующие им столбцы - фазовые группы процессов. Знание основ стандарта формирует язык информационного обмена, облегчает и упрощает управление студенческими инновационными проектами

В теории проектного менеджмента известны эволюционные волны подъема технократического (1940-1970), лидерского (1960 - 2000) и гибкого фенотипического (1900-2000) разновидностей управления проектами. Управлению студенческими инновационными проектами в современных условиях в наибольшей степени соответствует лидерский стиль с элементами гибкого

«живого» проектного менеджмента. Лидером может быть либо студент с незаурядными способностями, либо опытный, профессионально компетентный руководитель-наставник из профессорско-преподавательского состава со знанием теории управления проектами. Привлечение профессиональных менеджеров – не специалистов, либо узких специалистов не менеджеров, без знания теории управления проектами ведет к катастрофам студенческих инновационных проектов: либо содержательно пустой проект, либо проект с нецелесообразно узкоспециальным содержанием [5, 6, 7].

**Диагностика качества профессионального образования**, обычно базируется на итоговых оценках качества выпускных квалификационных работ или дипломных проектов. При проектно-конкурентном подходе качество диагностируются аналогично, но с тем существенным отличием, применительно к творческим объединениям НТТМ, что рекомендованный университетом студент трансформирует свой дипломный проект в конкурсный проект и защищает его и продукт проекта на региональном, национальном (по меньшей мере) и международном уровне, в соревновании со студентами других стран, аналогичной профессиональной принадлежности. Естественно, в случае подводной робототехники ими могут быть соревнования MATEC ROV – Marine Advanced Technology Education Competition of Remote Operated Vehicle.

Квалифицируются: конкурсный технический проект, продукт проекта и проектанты. Во всех случаях координаторы образовательной технологии МАТЕ следуют концепции Э.Деминга: «Что не измеряется, то не достигается». При этом используется рабочее определение качества.

Качество – совокупность параметров результата целесообразной деятельности (продукта; сервиса; факта), формирующая возможность удовлетворения установленным или подразумеваемым требованиям.

Значительная часть трудоемкости определения качества интегративно сложного проекта, наукоемкого продукта и квалификации проектанта связана с определением состава параметров, измерениями их значений, обработкой и ранжированием интегральных значений.

При современных возможностях ИК - технологий указанные процедуры вполне выполнимы, как в оперативном, так и в отложенном вариантах. В частности, как свидетельствует опыт международных соревнований MATEC ROV, для группы команд 60 университетов из 10 стран, соревнующихся за достижение наивысшего показателя качества своего продукта – подводного робота и уровня своей квалификации, при адекватной подготовке, достаточно 3 рабочих дней.

Таким образом, реальное конкурентное состязание технических систем в одних и тех же условиях на школьном, университетском, региональном, национальном и международном уровнях соревнований - достаточно убедительный способ диагностирования, тестирования и демонстрация качества студенческой инновационной образовательной системы в действии.

**Регионализация профессионального образования** в условиях единого образовательного пространства имеет существенное значение для социально ориентированных проектов, а также

проектов с заметным влиянием локальных географических, климатических и др. естественных природных условий. Применительно к техническим системам требование локализации приобретает вид регламентации возможных воздействий окружающей среды на оператора, операнд и преобразующую его операцию. Указанное влияние весьма значительно и характеризуется множеством факторов. В частности, ориентируясь на неявное указание сред функционирования объектов разработок студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана, таблица 1, априори можно представить насколько условия полярной глубоководной ледовитой арктической акватории отличаются от условий шельфа, шельф от транзитной прибойной зоны. А те, вместе взятые, от условий тундровых таежных, горных и пустынных регионов, а также от условий атмосферного аэродинамического или орбитального космического полета. Критическое значение фактор регионализации имеет при выборе центров организации городских, окружных и федеральных российских конкурсов студенческих технических систем. В США такими центрами выбираются университеты, наиболее близкие к акваториям в которых проходили реальные ситуации, моделируемые на соревнованиях. В России такими центрами могут быть Москва, Владивосток, Санкт Петербург, Иркутск и др.

**Методы проектирования локальных систем** профессионального образования в высшей степени актуальны в целях создания инновационных объединений НТТМ типа СКБ, СПКБ, МИП, УНМЦ, ЦРИИМП, ЦИРМ и консультационно-методического сопровождения их инновационной деятельности. Проектирование локальных систем профессионального образования типа инновационных объединений НТТМ имеет в своей основе целостный системный комплексно-компонентный подход, использующий известную в ИКТ и весьма продвинутую методологию ITIL [1] в сочетании с сервисной методологией ITSM [2], базирующейся на ITIL, и теории управления проектами в виде мирового стандарта ANSI PMI PMBOK GUIDE 4<sup>th</sup> Edition [4], использующего и ITIL и ITSM.

Как отмечено в настоящей публикации, по иному формационному поводу, **интеграционные процессы студенческой инноватики в профессиональном образовании**, также как процессы декомпозиции, специализации, универсализации, локализации, регионализации, глобализации, гуманизации и др. имели и будут иметь место. Особое значение интеграции для объединений НТТМ заключается в том, что молодежная креативная команда вынуждена работать с переменным кадровым составом в условиях тотального ресурсного дефицита. И то и другое является проблемой интегративной целостности проекта создания уникального продукта, в особенности если, ожидаются достижения новых оригинальных результатов за ограниченное время.

**Профессиональный консалтинг и консультационные услуги** студенческим инновационным объединениям НТТМ в современных условиях рыночных отношений не прекратилась. Наоборот, появились новые формы отображения форм «взрослой» инноватики на «молодежную». Кроме того, в современных условиях, все виды научных исследований: поисковые фундаментальные; прикладные проблемно-ориентированные; прикладные объектно-

ориентированные; научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы интегративно комплексированы и классифицируются по генеральным признакам принадлежности к докоммерческой или коммерческой бизнес-стадии. При этом размывается граница между академической и студенческой научной деятельностью. Поэтому профессиональное образование и профессиональную научную деятельность, в том числе студенческих инновационных объединений, целесообразно трактовать как профессиональный консалтинг и консультационные виды сервисов университетской науки и университетского образования.

**Система материального и морального стимулирования инновационных объединений НТТМ и студентов в области профессионального образования и профессиональной деятельности** в РФ развита недостаточно, как, в сравнительно-сопоставительном аспекте, не только с технологически ведущими странами, но и со странами БРИК (Бразилия, Россия, Индия, Китай), так и с малыми странами, в частности со скандинавскими странами: Норвегией, Финляндией, Швецией. Как показывает опыт стажировок и партнерских взаимодействия со студенческими организациями, в РФ пока нет инновационной сети ведущих университетов для выявления, оперативной экспертизы, инкубации и систематического стимулирования потенциально значительных инноваторских разработок молодыми исследователями.

Конкретные формы материального и морального стимулирования в области инженерного профессионального образования и профессиональной деятельности можно проследить по оценкам результатов более 50 студенческих работ МГТУ им. Н.Э. Баумана выставившихся в 2007-2012 годах на Всероссийских выставках-форумах НТТМ, Таблица 1.

26. Проблемы изучения и реализации инновационного опыта профессионального образования.

При оценке степени **инновационности технологии профессионального образования** с участием студенческих объединений НТТМ надлежит уточнить понятие инновации.

Инновация - внедрение в практику профессионального образования уникального проекта, продукта, сервиса или метода с позитивным экономическим и социальным эффектом, имеющим существенное значение для определенной области национального хозяйства, науки и образования.

В качестве примера может быть названа МАТЕ- технология с базирующейся на её основе системой ежегодных международных студенческих соревнований подводных роботизированных аппаратов МАТЕС ROV, как признанной формы оценки качества образования специалистов подводной робототехники и морской индустрии.

Организационные формы и **механизмы взаимодействия инновативного образования, науки и производства** могут отображаться различными моделями. Для целей управления студенческими креативными объединениями одной из достаточно полной, признанной в качестве мирового и, в ряде стран, в виде национального стандарта, является модель ANSI PMI PMBOK GUIDE 4<sup>th</sup> Edition [4]. При этом ключевыми, строго определяемыми понятиями принимаются: ЦЕЛЬ

(SMART); ПРОЕКТ; стандартный целесообразный ПРОЦЕСС; ПРОДУКТ проекта. Возможны иные варианты, базирующиеся на концепции «Наука - непосредственная производительная сила».

При этом все виды научных исследований на докоммерческой стадии: фундаментальные научные исследования; поисковые; прикладные проблемно-ориентированные исследования; прикладные объектно-ориентированные исследования квалифицируются как развитие научно-технического задела в области перспективных технологий.

Под **научно-технологическим заделом**, в программах развития и науки России, понимаются новые данные о различных объектах материального мира и информационных системах, лабораторные образцы, технологии и модели, демонстрирующие реализуемость различных продуктов и технологий, которые необходимы или с высокой вероятностью могут быть использованы в работах по созданию опытных образцов и проведении исследований, положительные результаты которых позволят, в свою очередь, перейти к созданию образцов новой продукции или созданию новой технологии.

В указанной области исследований весьма эффективными являются инновативные возможности студентов. Поисковая и прикладная часть студенческих работ по созданию такого задела ориентирована на поиск путей практического использования этих результатов в предположении об их востребованности в будущих проектах по созданию новых технологий или образцов для коммерческого или специального применения.

В мировой практике наличие достаточного научно-технологического задела – это обязательное условие для открытия крупных проектов и программ разработки нового поколения техники и технологий, обеспечивающее возможность достижения заданных требований в сроки, поддающиеся планированию. В отсутствие такого задела реализация проекта неизбежно превращается из сложной ОКР в НИОКР и далее, с возрастающим объемом, в НИР без предельных сроков.

Под проблемно-ориентированными подразумеваются исследования, направленные на получение результатов потенциально пригодных для относительно широкого применения при создании определенного спектра технологий и продуктов. Проблематика такого уровня выше возможностей типичного студенческого инновационного объединения.

В случае объектно-ориентированных исследований предполагается, что облик продукта или технологии в принципе уже может быть очерчен, исследования ведутся для получения и уточнения данных, необходимых для принятия решения об открытии и для реализации ОКР. Этот тип исследований наиболее адекватен целям и возможностям студенческой инноватики.

В соответствии с мировой и российской практиками риски финансирования работ по созданию научно-технологического задела, как правило, берет на себя государство. В ряде случаев, при потенциально высокой эффективности использования результатов, возможно софинансирование с коммерческими структурами (инновационными институтами, промышленными компаниями).

В практике российского образования (как государственного, так и негосударственного) открытие работ (финансовое участие в работах) возможно лишь после получения положительных результатов поисковых или проблемно-ориентированных работ. Значительная часть объектно-ориентированных работ ведется институтами, государственными научными центрами, в рамках отраслевых ФЦП, а также в рамках немногочисленных исследовательских программ корпораций и компаний различных форм собственности в ограниченном количестве и по ограниченным направлениям продуктовых программ.

Таким образом, тематика студенческих инновативных объединений может концентрироваться и уверенно базироваться на проведении заделных, преимущественно поисковых и прикладных объектно-ориентированных исследований, ведущихся в Российской Федерации.

**Профессиональное образование через всю жизнь** – концепция известная, также как концепция Long Life Learning (LLL) – обучение длиною в жизнь. Перефразируя можно сказать: Профессиональное образование через всю жизнь. Применительно к креативным студенческим объединениям НТТМ лозунг LLL имеет воспитательное значение в выборе и создании собственного стиля жизни. Не меньшее значение концепция LLL имеет для постулирования персонального профессионального самообразования и интеллектуального развития обучающегося, не обязательно в рамках одной профессии.

**Государственно-общественный тип управления профессиональным образованием**, том числе студенческим инновационным, в быстро меняющихся обстоятельствах инновационной проектной деятельности оказывается очень медлительным. Экономически эффективные студенческие инновационные проекты не могут быть реализованы в течение короткого жизненного цикла продолжительностью до 365 дней с интервалом в один учебный год.

Очевидно, традиционный университет организован не на принципах содействия творческой проектной деятельности обучающихся. Использованием матричных организационных структур можно создать эффективное студенческое проектное подразделение [4], но государственная часть ресурсного обеспечения должна модернизироваться.

В креативных объединениях НТТМ университетского типа **формирование профессионального мировоззрения** имеет достаточную общеобразовательную базу в виде учебно-методического комплекса дисциплин, предусмотренных Государственными образовательными стандартами. Специфические морально-этические и правовые отношения между участниками профессиональной деятельности, в частности между заказчиком проекта и разработчиком, в настоящее время, как правило регулируются Гражданским кодексом РФ и кодексами профессиональной этики определенного профессионального сообщества.

В стационарных и медленно меняющихся рыночных, общественных и государственно-юридических условиях существенное институциональное значение имеют **уровни и типы учебных заведений профессионального образования**. В динамически быстро меняющихся условиях

структурной перестройки экономики и индустрий различного вида ресурсные возможности достоверно определяются в пределах горизонта краткосрочного планирования (до 1 года), недостоверно определяются при среднесрочном планировании (до 5 лет) и совершенно неопределенно при долгосрочном (более 10 лет) планировании.

Соответственно, более актуальны гибкие адаптивные настраиваемые учебные заведения, обеспечивающие и дающие обучающимся не только знания, умения, навыки и компетенции (З.У.Н.К.), но и тренинги в виде делового, ролевого и ситуационного моделирования реальной обстановки. В таких ситуациях проектно-конкурентный подход целесообразен, т.к. сразу дает профессионала с высоким уровнем готовности.

В современных условиях молодежного креативного объединения традиционная **интеграция общеобразовательной и профессиональной подготовки в учреждениях профессионального образования** приобрела иной, более общий вид. Интеграция принимается как целесообразное комплексирование любых автономных подсистем в определенное целостное образование для достижения новой функциональности. Следовательно, интеграция принципиально отличается от масштабирования систем.

**36. Компетентностный подход к профессиональной подготовке специалиста** высокой квалификации в условиях творческого инновационного объединения студентов естественно происходит из социальной миссии молодежного объединения и психологии творчества личности.

В более полном представлении Компетентностный подход к воспитанию и обучению профессионала в определенной области инженерной деятельности, который требует приобретения знаний, выработки умений, освоения навыков и профессиональных компетенций, практически совпадает с проектно-конкурентным подходом при постановке одних и тех же целей. Применительно к проектной деятельности, компетенция подразумевает способность специалиста реализовать свои профессиональные качества путем создания уникального продукта в активной социальной среде, содействующей, противодействующей или нейтральной, за ограниченное время при определенных ресурсах.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Теория обучения и профессионального образования фрагментарно отображает реально наблюдаемую на практике студенческую инноватику. Представители университетского профессорско-преподавательского состава, практикующие в обсуждаемой области, не находят в теории обучения методов разрешения реальных проблем студенческой инноватики, но получают от теории образования массу рекомендаций по разрешению ситуаций, не имеющих места в реальном студенческом научно-техническом творчестве.

2. Сравнительно-сопоставительное исследование кластера 5 наиболее устойчивых студенческих объединений СТО и СКБ МГТУ: «Гидронавтика», «Космонавтика», «Болид», «Кибернетика», обнаруживает системные аналогии и совпадающие признаки, позволяющие строить и развивать их работу на научно-методической основе интегративного проектно-конкурентного подхода к студенческой инноватике.
3. Детальный, предметно-дисциплинарный анализ более 50 лучших, отмеченных призами работ студентов МГТУ за период 2007-2012 годов, с использованием признаков ГРНТИ, УДК, МПК, позволяет утверждать, что работы адекватно отражают тренды российской студенческой инноватики и направления развития критических технологий.
4. На исследуемом интервале заметны тренды: гуманизации профессионального образования; роботизации техносферы; роста наукоемкости технических систем; увеличения объемов материального стимулирования проектов студенческой инноватики (до 200-300 тыс. руб.); наращивание видов морального стимулирования (медали инноваторам, дипломы, аттестаты, сертификаты); укрепление международных связей; расширение границ и рост объема студенческой внутри российской и международной академической мобильности.
5. Трудоемкость и сложность научно-методического обоснования оптимальных форм студенческого творчества в рамках традиционного профессионального образования возрастает. Универсальные подходы сменяются персонализированными. По-видимому, становится целесообразным выделение из общей массы обучающихся «аудиторников» некоторой части креативно одаренных «лабораторников» и организации для них интегративного проектно-конкурентного потока обучения от университетского конкурса работ абитуриентов до международного профессионального конкурса реальных продуктов проектов, спроектированных студентами университетов за время своего обучения.
6. Ретроспективный анализ студенческой инноватики 1960-х и прогноз её интенсивного развития на 2020-е годы, с позиций «шестидесятников» и «девяностых» обнаруживает, что настоящая волна 10-х «гуманистических» отличается отсутствием идеологем в образовании и развивается на принципиально более высоком, в сравнении с «технократическими» 60-ми, уровне «технократических» условий, дающих предпосылки для беспрецедентного роста инновационной продуктивности студенческих творческих объединений и эффективности управления студенческими проектами.
7. Сравнительно-сопоставительный анализ профессионального образования в различных странах мира выявляет необходимость создания сети студенческой инноватики на университетском, городском, региональном, федеральном и международном уровнях.
8. Получение, обработка, передача данных и управление удаленными подводным роботом, космическим спутником, высокоскоростным болидом и т.п. подвижными объектами технически возможно при использовании развитых программных и аппаратных средств ИКТ.

Соответственно, технически осуществимо информационно-коммуникационное сопровождение соревнования 50-60 объектов в среде их функционирования с последующим ранжированными оценками качества проектов, аппаратов, выполненных миссий, компетенций команд и, в целом, качества профессиональной подготовки.

### Источники информации

1. ITIL V3 Qualification Scheme. OGC Official Site. <http://www.itil-officialsite.com/Qualifications/ITILV3QualificationScheme.aspx>. Retrieved 2011-05-02.ITIL.
2. ITSM an Introduction, based on ITIL and ISO20000 **Foundation in ITSM According to ISO/IEC 20000 - Accredited Course** Product Code: ISOFNDPUB ISBN:
3. Теория обучения : учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / [И.П.Андриади, С.Н.Ромашова, С.Ю.Темина, Е.Б.Куракина]; под ред. И.П.Андриади. — М. : Издательский центр «Академия», 2010. — 336 с.ISBN 978-5-7695-5424-7
4. ANSI PMI PMBOK: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide).The Fourth Edition (2008) of the American National Standard (ANSI/PMI 99-001-2008).
5. Северов С.П. Инновационные технологии профессиональной подготовки инженеров подводной робототехники и морской индустрии в России. Электронное научно-техническое издание Наука и образование. # 10, октябрь 2011. 77-30569/233419.
6. Северов С.П. Практическое управление студенческим креативным МАТЕС проектом гидробота. Электронное научно-техническое издание Наука и образование. # 08,августа 2012. 77-48211/435186.
7. Северов С.П. Практическое управление качеством МАТЕС проекта в конкурентной среде соревнований. Электронное научно-техническое издание Наука и образование. # 03, март 2012. 77-30569/330374.
8. Remotely Operated Vehicles of the World 2010/2011. London Eng. - Huston USA. – 458 pp.
9. Номенклатура научных специальностей, педагогические науки 13.00.08 Теория и методика профессионального образования
10. Номенклатура научных специальностей, психологические науки, технические науки 19.00.03 Психология труда, инженерная психология, эргономика

**Призовые работы студентов МГТУ – участников и победителей Всероссийских выставок-конкурсов научно-технического творчества молодежи 2007-2012 годов**

| №         | Название работы                                                                                                                     | Авторы                                                | ППО работы                    | Стимулирующая поддержка                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I</b>  | <b>2007 год</b>                                                                                                                     |                                                       |                               |                                                                                     |
| I.1.      | Разработка аппаратно-программного комплекса для иридоглифических исследований                                                       | Потапов Виталий,<br>Маслова Дарья                     | Мехатроника,<br>робототехника | Медаль Выставки<br>НТТМ Премия поддержки талантливой молодежи                       |
| I.2.      | Малогабаритная вакуумная установка модульного типа                                                                                  | Сидорова Светлана                                     |                               | Медаль Выставки<br>НТТМ                                                             |
| I.3.      | Локальное механическое перемешивание                                                                                                | Корневич Артем                                        |                               | Медаль Выставки<br>НТТМ Грант 200 000р. на развитие проекта от Правительства Москвы |
| I.4.      | Разработка комплекса автоматической идентификации автора почерка                                                                    | Ермоленко Алексей,<br>Козличенков Александр           | Мехатроника,<br>робототехника | Диплом Выставки<br>НТТМ                                                             |
| I.5.      | Исследование динамики упругого диска при сложном движении на ЭВМ                                                                    | Небесный Михаил,<br>Овчинников Василий                |                               | Диплом Выставки<br>НТТМ                                                             |
| I.6.      | Система автоматизированного проектирования комбинационных логических схем на основе методов декомпозиции                            | Белов Алексей,<br>Коновалов Иван,<br>Нежельский Павел |                               | Диплом Выставки<br>НТТМ                                                             |
| <b>II</b> | <b>2008 год</b>                                                                                                                     |                                                       |                               |                                                                                     |
| II.1.     | Математическое моделирование эволюции свойств дефектных образований различных структурных уровней в углерод-керамических композитах | Михайловский Константин,<br>Юрченко Станислав         |                               | Медаль Выставки<br>НТТМ                                                             |
| II.2.     | Программно-аппаратный комплекс для отладки широкополосных цифровых приемных устройств                                               | Тихонов Рустам                                        |                               | Медаль Выставки<br>НТТМ                                                             |
| II.3.     | Вездеходное транспортное средство с колесной формулой 6x6                                                                           | Староверов Ник.,<br>Бутарович Дм.,                    |                               | Медаль Выставки<br>НТТМ                                                             |

|             |                                                                                                                       |                                                             |                          |                                          |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
|             |                                                                                                                       | Карташов Алекс.                                             |                          |                                          |
| П.4.        | Система автоматизированного проектирования режущего инструмента (САПР-РИ)                                             | Мишкин Сергей,<br>Никифоров Игорь                           |                          | Медаль Выставки<br>НТТМ                  |
| П.5.        | Фотоплетизмограф двухканальный для анализа динамики периферического кровотока с реактивной гиперемией                 | Галкин Максим                                               | Биомед<br>техно<br>логии | Премия поддержки<br>талантливой молодежи |
| П.6.        | Низкотемпературное обезвоживание в вакууме                                                                            | Мирзоев<br>Абдугаффор                                       |                          | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
| П.7.        | Автономный источник электроснабжения на базе вихревой турбины работающей на перепаде давления газа                    | Денисов-Винский<br>Никита                                   |                          | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
| П.8.        | Разработка и реализация инновационной ультразвуковой обработки жидкостей с целью повышения их потребительских свойств | Кошкина Наталья,<br>Скороходов Илья                         |                          | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
| П.9.        | Получение щелевых фильтрующих труб из полимерных заготовок                                                            | Слепцов Аркадий                                             |                          | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
| П.10        | Комплексная система контроля за освещением Smart Light S                                                              | Черкасов Николай                                            | Биомед<br>технолог.      | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
|             |                                                                                                                       |                                                             |                          |                                          |
| <b>III.</b> | <b>2009 год</b>                                                                                                       |                                                             |                          |                                          |
| III.        | Демонстрационная модель станка с ЧПУ                                                                                  | Чалбушев Максим                                             |                          | Премия поддержки<br>талантливой молодежи |
| III.1       | Статический Фурье-спектрометр                                                                                         | Голяк Илья,<br>Косенко Дмитрий                              |                          | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
| III.2.      | Разработка аппаратно-программного комплекса для скрининга пигментных образований кожи                                 | Донников Алексей,<br>Колпаков<br>Александр                  | Биомед<br>технолог.      | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
| III.3.      | Аппаратно-программный комплекс для экспресс-контроля состояния наркологических больных                                | Архипов Иван,<br>Мельникова Дина                            | Биомед<br>технолог.      | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
| III.4.      | Аппаратно-программный комплекс для иридоглифических исследований                                                      | Божедомова Евг.,<br>Ермакова Татьяна                        | Биомед<br>технолог.      | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
| III.5.      | Разработка и следование технологического процесса штамповки колец воздухоочистительного аппарата                      | Петрушина<br>Марина, Асеев<br>Александр,<br>Берестова Ирина |                          | Диплом Выставки<br>НТТМ                  |
| III.6.      | Исследование динамического поведения                                                                                  | Авилова Дарья,                                              |                          | Диплом Выставки                          |

|            |                                                                                                              |                                                      |                          |                                                                                                 |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | маятника на подвижном основании                                                                              | Бучацкий Алекс.                                      |                          | НТТМ                                                                                            |
| III.7.     | Биоинженерные методы восстановления водных объектов, входящих в общую гидрологическую сеть                   | Ларичкина Юлия,<br>Панина Елена                      | Биомед<br>техноло<br>гии | Диплом Выставки<br>НТТМ                                                                         |
| III.8.     | Изготовление нанорешеток на основе матриц синтетического опала                                               | Беседина Ксения,<br>Дроздова<br>Анастасия            |                          | Диплом Выставки<br>НТТМ Премия<br>поддержки<br>талантливой молодежи                             |
| III.9.     | Комплексированная навигационная система автомобиля                                                           | Терешков<br>Василий, Пазычев<br>Дмитрий              | Робото<br>техника        | Диплом Выставки<br>НТТМ                                                                         |
| III.10     | Создание студенческой изобретательской группы по решению технологических проблем предприятий на заказ        | Фоменко Алексей,<br>Щукин Павел,<br>Асланов Эмиль    | Робото<br>техника        | Победители интеллект.<br>конкурса. Грант<br>75000р. на обучение в<br>межд. образоват.<br>центре |
| III.11     | Исследования по формированию островковых наноструктур на установке модульного типа                           | Сидорова<br>Светлана,<br>Аветисян Арам               |                          | Диплом Выставки<br>НТТМ                                                                         |
|            |                                                                                                              |                                                      |                          |                                                                                                 |
| <b>IV.</b> | <b>2010 год</b>                                                                                              |                                                      |                          |                                                                                                 |
| IV.1       | Программно-аппаратный комплекс управления роботизиров. системами                                             | Кореньков<br>Дмитрий                                 | Робото<br>техника        | Медаль Выставки<br>НТТМ                                                                         |
| IV.2       | Экспериментальное исследование влияния остаточных напряжений на устойчивость дисков при нагреве              | Шарыгин Игорь,<br>Шарыгин Андрей,<br>Авилова Дарья   |                          | Медаль Выставки<br>НТТМ                                                                         |
| IV.3       | Технические возможности ультраструйной технологии                                                            | Абашин Михаил,<br>Новожилов Свят.                    |                          | Медаль Выставки<br>НТТМ                                                                         |
| IV.4       | Проект ТНА гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя                                        | Арефьев<br>Константин                                |                          | Медаль Выставки<br>НТТМ                                                                         |
| IV.5       | Разработка движителя, реализующего торговое движение                                                         | Мелькин Дмитрий,<br>Лонкин Борис,<br>Сапко Александр |                          | Медаль Выставки<br>НТТМ                                                                         |
| IV.6       | Интеллектуальное управление роботом-манипулятором                                                            | Аристов Вячеслав,<br>Удова Юлия                      | Робото<br>техника        | Диплом Выставки<br>НТТМ                                                                         |
| IV.7       | Разработка автоматизированной системы оценки психоэмоционального состояния человека по видеоизображению лица | Миневич Сергей,<br>Никитин<br>Александр              | Биомед<br>технолог.      | Диплом Выставки<br>НТТМ                                                                         |

|            |                                                                                                         |                                                     |                  |                                                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------|
| IV.8       | Лазерный приёмник и передатчик с защищённым каналом связи                                               | Кривошейчук Андр., Подчуфаров Валентин              |                  | Диплом Выставки НТТМ                            |
| IV.9       | Стенд для исследования эффективности солнечных батарей в Московском регионе                             | Расколец Елена                                      | Робото техника   | Диплом Выставки НТТМ                            |
| IV.10      | Моделирование испарительного охлаждения рабочего тела в проточной части когенерационной ГТУ             | Птахин Антон, Супельняк Максим, Суминов Иван        |                  | Диплом Выставки НТТМ                            |
|            |                                                                                                         |                                                     |                  |                                                 |
| <b>V.</b>  | <b>2011 год</b>                                                                                         |                                                     |                  |                                                 |
| V.1        | Многофункциональный сервер интеллектуального видеоанализа                                               | Чеботарёв Роман, Ханин Александр                    |                  | Премия поддержки талантливой молодежи           |
| V.2        | Исследование свойств дискового тормозного механизма закрытого типа                                      | Куимова Галина, Саркисов Павел                      |                  | Премия поддержки талантливой молодежи           |
| V.3        | Система вычислительной диагностики онкологических заболеваний молочной железы                           | Симонова Ксения, Амелькина Евгения                  | Биомед технолог. | Премия поддержки талантливой молодежи           |
| V.4        | Лазерный экспресс-анализатор качества молока                                                            | Коротаева Мария                                     | Биомед технолог. | Медаль Выставки НТТМ                            |
| V.5        | Технология ультразвуковой диагностики материалов                                                        | Абашин Михаил                                       |                  | Диплом Выставки НТТМ                            |
| V.6        | Исследование активного демпфера на основе магнитореологического эластомера                              | Шаков Константин, Хвостов Алекс., Рзянина Анастасия |                  | Диплом Выставки НТТМ                            |
| V.7        | Автоматизированный медицинский комплекс с дозокорректирующей обратной связью для аэротерапии            | Отставнов Стан., Деханова Анна, Зотов Юрий          |                  | Диплом Выставки НТТМ                            |
|            |                                                                                                         |                                                     |                  |                                                 |
| <b>VI.</b> | <b>2012 год</b>                                                                                         |                                                     |                  |                                                 |
| VI.1       | Паротурбинная установка электростанции бинарного цикла для геотермальных месторождений Камчатского края | Бирюков Владимир                                    |                  | Премия поддержки талантливой молодежи 30 000 р. |
| VI.2       | Современные способы получения керамоматричных композиционных материалов для аэрокосмической техники     | Коломийцев Иван, Тимофеев Павел                     |                  | Премия поддержки талантливой молодежи 30 000 р. |
| VI.3       | Термоэлектрические модули (ТЭМ)                                                                         | Тушенцова Екатерина                                 |                  | Премия поддержки талантливой                    |

|      |                                                                                                                           |                  |                |                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-----------------------------------------------|
|      |                                                                                                                           |                  |                | молодежи 30 000р.                             |
| VI.4 | Конкурсный подводный аппарат-робот «Акватор»                                                                              | Икомасов Павел   | Робото техника | Премия поддержки талантливой молодежи 30000р. |
| VI.5 | Многозвенный колесный автопоезд особо большой грузоподъемности для использования в арктических и удаленных районах России | Бороздин Дмитрий |                | Диплом Выставки НТТМ                          |
| VI.6 | Гидравлический трубогибочный пресс-автомат с устройствами автоматической подачи и резбонарезания труб                     | Марухин Илья     |                | Диплом Выставки НТТМ                          |

## Приложение П2.

## Таблица 2

### Инвариантность проектно-конкурсного подхода к типу проектируемого студенческого инновационного результата

| Студенческое творческое объединение                                                                                                               | Студенческий проект. Цель. Инициаторы. Учредители. Спонсоры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Продукты студенческого проекта                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СНТО: Студенческое научно-техническое общество им. Н.Е. Жуковского МГТУ им. Н.Э. Баумана                                                          | Общество берёт своё начало от созданного в 1908 г. студенческого воздухоплавательного кружка<br>*Разработка концепции деятельности и Устава СНТО в новых условиях.<br>* координация деятельности и содействие сотрудничеству студенческих научно-технических обществ факультетов и кафедр<br>*формирование научно-технической базы данных о студенческих инновационных объединениях | *Текст «Развитие СНТО им. Н.Е. Жуковского на 2013-30г.г. (концепция)» утвержденный Ученым.советом МГТУ.<br>*Текст «Устав СНТО им. Н.Е. Жуковского, ред. 2013, утвержденный Ученым советом МГТУ.<br>*Кластерная структура центров коллективного пользования студенческой инноватики МГТУ. Схема, утвержденная Ректором МГТУ. |
| СКБ: Студенческое конструкторское бюро «Молодежный Космический Центр»<br>УНМКЦ: Учебно-научный молодежный космический центр МГТУ им. Н.Э. Баумана | Студенческое конструкторское бюро создано на базе УНМКЦ, организованного в 1989 г. с целью популяризации космонавтики среди школьников и студентов.                                                                                                                                                                                                                                 | Опытный студенческий микроспутник «Бауманец». Научно-образовательный студенческий спутник «Бауманец-2»<br>Студенческий пикоспутник «Парус-МГТУ»                                                                                                                                                                             |
| Студенческое научно-техническое общество «Гидросфера»                                                                                             | Студенческий проект МГТУ им. Н.Э. Баумана, инициированный в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Подводный робот-аппарат «Акватор-ТЕСТ» Подводный робот-                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УНМЦ: Учебно-научный<br>молодежный центр<br>«Гидронавтика» МГТУ им. Н.Э.<br>Баумана                                      | 2007 г. наставником д.т.н. С.П.<br>Северовым, профессором кафедры<br>«Подводные роботы и аппараты» в<br>рамках международного проекта<br>MATEC ROV: Marine Advanced<br>Technology Education Center<br>Remotely Operated Vehicle –<br>программа Центра морских<br>образовательных технологий<br>«Телеуправляемые подводные<br>аппараты-роботы» | аппарат «Акватор» 2010<br>Подводный робот-аппарат<br>«Акватор-2» 2011<br>Подводный робот-аппарат<br>«Акватор--3D» 2012                                                                                                                          |
| Студенческое конструкторское<br>бюро «Формула студент».<br>«Formula Student» - это<br>популярный международный<br>проект | Проект инициирован и организован<br>Ассоциацией инженеров-механиков<br>(ImechE), обществом автомобильных<br>инженеров США (SAE) и<br>Ассоциацией инжиниринга и<br>технологий (I&T).                                                                                                                                                           | Гоночный автомобиль класса<br>«Формула СТУДЕНТ»<br>(макет и опытный образец)                                                                                                                                                                    |
| Студенческое объединение<br>«Биометрическая робототехника»                                                               | Целью проекта является разработать<br>усилителей биопотенциалов,<br>пригодные для начальных<br>экспериментов в области<br>нейрокомпьютерных интерфейсов, а<br>также создание компьютерной<br>модели руки человека, на которой<br>планируется испытать методы<br>управления посредством<br>нейрокомпьютерного интерфейса                       | * усилители биопотенциалов,<br>пригодные для начальных<br>экспериментов в области<br>нейрокомпьютерных интерфейсов<br>*компьютерная модель руки<br>человека для исследования методов<br>управления посредством<br>нейрокомпьютерного интерфейса |

## Процессы управления ANSI PMI PMBOK® GUIDE-2008

| Процессы в области знаний         | Группы процессов управления    |                                                                                                                                                                                           |                                     |                                                                              |                                 |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                                   | 1. Группа процессов инициации  | 2. Группа процессов планирования                                                                                                                                                          | 3. Группа процессов исполнения      | 4. Группа процессов мониторинга и контроля                                   | 5. Группа завершающих процессов |
| 1. Управлен. интеграцией проекта  | 1.1. Разработка Устава проекта | 1.2. Разработка плана управления проектом                                                                                                                                                 | 1.3. Управление исполнением проекта | 1.4.1. Мониторинг и контроль работ проекта.<br>1.4.2. Общее упр. изменениями | 1.5. Закрытие проекта или фазы  |
| 2. Управление содержанием проекта |                                | 2.2.1. Сбор требований<br>2.2.2. Определение содержания<br>2.2.3. Создание иерархической структуры работ                                                                                  |                                     |                                                                              |                                 |
| 3. Управление сроками проекта     |                                | 3.2.1. Определение состава операций<br>3.2.2. Определение взаимосвязей операций<br>3.2.3. Оценка ресурсов операций<br>3.2.4. Оценка длительности операций<br>3.2.5. Разработка расписания |                                     | 3.4. Контроль расписания                                                     |                                 |

|                                       |                                  |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                        |                        |
|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|
| 4. Управлен. стоимостью проекта       |                                  | 4.2.1. Стоимостная оценка<br>4.2.2. Разработка бюджета расходов                                                                                                                                 |                                                                                       | 4.4. Контроль стоимости                |                        |
| 5. Управление качеством проекта       |                                  | 5.2. Планирование качества                                                                                                                                                                      | 5.3. Обеспечение качества                                                             | 5.4. Контроль качества                 |                        |
| 6. Управление человеческими ресурсами |                                  | 6.2. Планирование человеческих ресурсов                                                                                                                                                         | 6.3.1. Набор команды проекта<br>6.3.2. Развитие команды<br>6.3.3. Управление командой |                                        |                        |
| 7. Управление коммуникациям и проекта | Идентификация участников проекта | 7.2. Планирование коммуникаций                                                                                                                                                                  | 7.3.1. Распр. инф.<br>7.3.2. Упр. ожиданиями участников проекта                       | 7.4. Отчетность по исполнению          |                        |
| 8. Управление рисками проекта         |                                  | 8.2.1. Планирование управления рисками.<br>8.2.2. Идентификация рисков<br>8.2.3. Качественный анализ рисков<br>8.2.4. Количественный анализ рисков<br>8.2.5. Планирование реагирования на риски |                                                                                       | 8.4. Мониторинг и контроль над рисками |                        |
| 9. Управлен. поставками проекта       |                                  | 9.2. Планирование поставок                                                                                                                                                                      | 9.3. Организация проведения поставок                                                  | 9.4. Администрирование поставок        | 9.5. Закрытие поставок |

| Knowledge Area                    | Initiating Process Group    | Initiating Process Group                                                                                                                       | Executing Process Group                                                         | Monitoring & Controlling Process Group                                        | Closing Process Group      |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Project Integration Management    | 4.1 Develop Project Charter | 4.2 Develop Project Management Plan                                                                                                            | 4.3 Direct and Manage Project Execution                                         | 4.4 Monitor and Control Project Work<br>4.5 Perform Integrated Change Control | 4.6 Close Project or Phase |
| Project Scope Management          |                             | 5.1 Collect Requirements<br>5.2 Define Scope<br>5.3 Create Work Breakdown Structure                                                            |                                                                                 | 5.4 Verify Scope<br>5.5 Control Scope                                         |                            |
| Project Time Management           |                             | 6.1 Define Activities<br>6.2 Sequence Activities<br>6.3 Estimate Activity Resources<br>6.4 Estimate Activity Durations<br>6.5 Develop Schedule |                                                                                 |                                                                               |                            |
| Project Cost Management           |                             | 7.1 Estimate Costs<br>7.2 Determine Budget                                                                                                     |                                                                                 | 7.3 Control Costs                                                             |                            |
| Project Quality Management        |                             | 8.1 Plan Quality                                                                                                                               | 8.2 Perform Quality Assurance                                                   | 8.3 Perform Quality Control                                                   |                            |
| Project Human Resource Management |                             | 9.1 Develop Human Resource Plan                                                                                                                | 9.2 Acquire Project Team<br>9.3 Develop Project Team<br>9.4 Manage Project Team |                                                                               |                            |
| Project Communication Management  | 10.1 Identify Stakeholders  | 10.2 Plan Communications                                                                                                                       | 10.3 Distribute Information<br>10.4 Manage Stakeholders Expectations            | 10.5 Report Performance                                                       |                            |
| Project Risk Management           |                             | 11.1 Plan Risk Management<br>11.2 Identify Risks                                                                                               |                                                                                 | 11.6 Monitor and Control Risks                                                |                            |

|                                         |  |                                                                                                                        |                           |                            |  |
|-----------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--|
|                                         |  | Risks<br>11.3 Perform Qualitative Risk Analysis<br>11.4 Perform Quantitative Risk Analysis<br>11.5 Plan Risk Responses |                           |                            |  |
| <b>. Project Procurement Management</b> |  | 12.1 Plan Procurements                                                                                                 | 12.2 Conduct Procurements | 12.3 Administ Procurements |  |