

Министерство образования и науки Российской Федерации

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ВУЗЕ

УЧЕБНЫЕ КЕЙСЫ

Учебное пособие



Санкт-Петербург

2012

УДК 65.015.3

Проектный менеджмент в вузе. Учебные кейсы, под ред. Ф.А.Казина, Н.Р.Тойвонена — СПб: НИУ ИТМО, 2012. — 182 с.

Учебное пособие подготовлено коллективом сотрудников и студентов НИУ ИТМО в 2011 году в рамках реализации программы развития Университета на 2009-2018 гг. Настоящее пособие предназначено для использования в рамках инновационного или социально-экономического блоков базовой вариативной части обучения в магистратуре студентов всех направлений подготовки в вузах различного профиля, а также для проведения занятий в рамках программ повышения квалификации сотрудников вузов в области проектной деятельности. Пособие содержит учебные кейсы, разработанные для проведения семинарских занятий и выполнения слушателями самостоятельных работ. Учебные кейсы представляют собой специально подготовленные учебные материалы, в которых содержится методически структурированное описание деятельности менеджера по разрешению ситуации (проблемы), заимствованной из реальной практики проектной деятельности в вузе. Учебные кейсы сопровождаются заданиями для слушателей ориентированными на групповое или индивидуальное практическое решение задач, связанных с указанной ситуацией (проблемой).

Учебное пособие рекомендовано к печати Ученым Советом магистерского корпоративного факультета НИУ ИТМО (протокол N. 5 от 21 сентября 2011 года).



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009—2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2011

© В.А. Бердичевский, С.В. Быковский, Ф.А. Казин, А.О. Кузнецов, А.В. Куликов, Д.И. Муромцев, А.С. Румянцев, В.С. Серебрякова, Н.Р. Тойвонен, М.А. Царев, Ф.А. Царев, А.А. Шальто, 2012

Содержание

Введение	4
В.А. Бердичевский. GM и ИТМО.....	6
С.В. Быковский, А.С. Румянцев. Интерес как осознанная потребность: поддержание энтузиазма студенческой команды в научно-исследовательской работе	24
Ф. А. Казин. Университет третьего возраста. Привлечение внешних средств на социально-ориентированное направление развития вуза....	48
А.О. Кузнецов. Спортивные приборы измерения.....	80
А.В. Куликов. Создание малого наукоемкого предприятия на примере ООО «КБСТ ИТМО».....	105
Д.И. Муромцев. Старт и финиш. Анализ критических ошибок в оценке рисков стартапа «Твой рацион»	124
В.С. Серебрякова. Постановление Правительства №218 или как за 2 недели подготовить 10 заявок на мегаконкурс.....	136
М.Н. Царев, Ф.Н. Царев, А.А. Шальто. Создание и развитие лаборатории «Алгоритмы сборки геномных последовательностей» ..	158

Введение

Настоящее пособие является сборником учебных кейсов, разработанных сотрудниками Национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики в 2011 году в рамках реализации программы развития Университета на 2009-2018 гг. Представленные кейсы предназначены для практической подготовки студентов, аспирантов и научно-педагогических работников университета к индивидуальной и коллективной проектной деятельности, ориентированной на привлечение внешнего финансирования на реализацию научных, образовательных, инновационных и иных проектов в университете.

Учебный кейс — это специально подготовленный учебный материал, в котором содержится методически структурированное описание осуществления деятельности менеджера по разрешению ситуации (проблемы) в области научно-исследовательской, образовательной, инновационно-предпринимательской или проектной деятельности вуза, сопровождаемое заданиями для студентов и слушателей ориентированными на групповое или индивидуальное практическое решение задач, связанных с указанной ситуацией (проблемой).¹

Учебный кейс состоит из набора учебно-методических документов, обеспечивающих применение в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, групповых дискуссий и др.).

Для разработки учебного кейса используются реальные ситуации из практики вузовской деятельности, в ходе работы с которыми у студентов и слушателей формируются и развиваются компетенции менеджеров научно-образовательной и/или инновационной деятельности. Кейсы основаны на личном опыте авторов, но подготовлены таким образом, что их материалы могли использоваться любыми преподавателями.

В НИУ ИТМО учебные кейсы используются в качестве модулей (частей) УМК дисциплин и программ повышения квалификации в области проектного менеджмента и фандрайзинга. Преподаватели вуза могут использовать данные кейсы (модули) по своему усмотрению в

¹ Наиболее полным описанием методологии разработки учебных кейсов является публикация: Гладких И.В. Разработка Учебных кейсов. Методические рекомендации. Спб., Издательство Высшей школы менеджмента, 2010.

качестве основы для проведения семинаров, деловых игр, тренингов и иных активных методов обучения в рамках своих курсов, посвященных или затрагивающих вопросы проектного менеджмента, коммерциализации результатов научных исследований, разработок и т.д.

Учебные кейсы ориентированы на приобретение слушателями знаний и умений, позволяющих по окончании обучения самостоятельно инициировать новые направления работы вуза, управлять их продвижением внутри организации и на внешнем рынке, привлекать внебюджетные средства на развитие темы, вовлекать в команду новых людей, устанавливать связи с партнерами (в т.ч. зарубежными) и т.д. В связи с этим истории проектов (или бизнес-ситуаций), описанных в настоящих кейсах, намеренно разворачиваются, как прерывистый процесс, требующий принятия бизнес решений на каждом этапе. В рамках методических разделов собраны задания и вопросы для обсуждения, помогающие преподавателю и студентам в работе над кейсом. Кейсы также включают в себя приложения и методические рекомендации по организации практической работы по выполнению заданий в ходе аудиторных и самостоятельных занятий.

В настоящую публикацию входят только тексты учебных кейсов (без методической части). Это сделано намеренно, т.к. методология работы с кейсами на семинарских занятиях предполагает, что обучающиеся сами должны прийти к выводам, содержащимся в методической части кейса. Для сотрудников НИУ ИТМО и преподавателей полные тексты кейсов (включая методический раздел) доступны в информационно-консалтинговой системе проектного менеджмента (ИКС ПМ).

В.А. Бердичевский. GM и ИТМО

Аннотация

Данный кейс рассматривает становление и развитие отношений между корпорацией General Motors (GM) и кафедрой систем управления и информатики (СУИ) Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики (СПбГУ ИТМО), в период с 15 октября 2008 г. по 30 сентября 2011 г. Кейс рассказывает о стажировках сотрудников, аспирантов и студентов СПбГУ ИТМО в лабораториях и на производственных линиях корпорации GM, а также о возникших в процессе сотрудничества трудностях. Кейс предназначен для формирования навыков управления проектами в высших учебных заведениях, моделирования практических ситуаций, преодоления коммуникационных барьеров, изучения и анализа типичных ситуаций. Данный кейс предназначен для организации работы на семинарах в рамках программ и курсов по проектному менеджменту. Он ориентирован на интерактивную работу со студентами, которые должны выявить проблемы, возникающие у героев кейса, и самостоятельно найти и обсудить варианты решений. При создании кейса были использованы как данные из средств массовой информации, так и выдержки из интервью, взятых у действующих лиц кейса. В результате учащиеся с помощью представленного материала смогут выстроить собственную концепцию возможного взаимодействия с американской корпорацией, потому что сотрудничество двух организаций только выходит на договорной этап и имеет широкие перспективы.

Международная олимпиада по автоматическому управлению (ВОАС)

Первым шагом к началу полноценного сотрудничества между General Motors и кафедрой систем управления и информатики СПбГУ ИТМО стала 12-я Международная олимпиада студентов и аспирантов по автоматическому управлению (ВОАС 2008), проходившая 15-16 октября 2008 года. Организаторами мероприятия выступили Санкт-

Петербургский государственный политехнический университет и СПбГУ ИТМО. Активную поддержку оказали международные организации IEEE и IFAC.

В оргкомитет ВОАС вошли известные учёные и предприниматели: академик РАН Г.А. Попов (НИИ ПМЭ МАИ), проф. А.Л. Фрадков (Институт проблем машиноведения РАН), сопредседатель оргкомитета проф. В.О. Никифоров (ИТМО), сопредседатель оргкомитета проф. Д.Г. Арсеньев (СПбГПУ), член-корр. РАН Р.М. Юсупов (СПИИ РАН), проф. М.И. Згуровский (КПИ), доктор Нади Булес (GM) и другие. В работе оценочной комиссии принял участие и руководитель отдела исследований и разработок корпорации General Motors Ман-Фен Чанг. Главный приз Олимпиады в размере \$10 000 был предоставлен компанией General Motors.

Идея проведения подобной Олимпиады возникла ещё 20 лет назад. Первоначально планировалось проводить мероприятие один раз в два года для выявления талантливых молодых учёных, которые смогли бы получить необходимые средства на проведение собственных исследований, а также для обмена научными идеями и результатами проводимых исследований. Кроме того, олимпиада стала неплохой площадкой для обозначения перспектив развития систем автоматизации в различных отраслях промышленности.

В Олимпиаде приняли участие более шестидесяти студентов и аспирантов, которые представляли СПбГУ, ИТМО, СПбГПУ, «Военмех» (БГТУ), Московский физико-технический институт, Московский государственный горный университет, Харьковский политехнический институт, Киевский политехнический институт (НТУ «КПИ»), Самарский государственный технический университет, Университет Милана (Италия), Университет Чжедзянь (Китай), Технический университет Вирджинии (США) и другие ВУЗы.

General Motors

Компания General Motors на сегодняшний день является одним из ведущих производителей автомобилей в мире. Её продукция активно распространяется в США, Европе и развитых странах Азии. Заводы компании можно найти в крупных промышленных центрах по всему миру, а сама марка является одной из самых узнаваемых в отрасли. Использование инноваций и новых технологий позволяет автопроизводителю удерживать лидирующие позиции на рынке.

Гордостью General Motors является исследовательский центр General Motors Tech Ctr, R&D, Propulsion System Research Lab Warren, MI, USA. Американская компания первой в мире начала использовать труды собственных учёных и инженеров. Сегодня центр является крупнейшим в автомобильной отрасли и регулярно снабжает своих клиентов новыми техническими решениями. General Motors также

работает и с учёными из других стран. Так автогигант активно сотрудничает с научно-исследовательскими и техническими центрами в России. Наиболее ярким примером является совместная работа с Правительством Санкт-Петербурга и университетами города. Руководство американской компании особо подчёркивает, что подобное сотрудничество является наиболее перспективным и интересным, поскольку позволяет выстроить эффективное взаимодействие с властью, наукой и бизнесом.

«Присутствие российских ученых в международных подразделениях General Motors значительно повышает эффективность работы над совместными проектами. Результаты совместных исследований и разработок придают новый импульс развитию автокластера в Санкт-Петербурге, полноценное становление которого невозможно без развития технологий и инновационных проектов в сфере автомобилестроения», — говорит руководитель научного офиса General Motors в России и СНГ Алексей Ушаков.

Начало пути

Активную работу по взаимодействию с General Motors проводит научно-исследовательский центр «Интеллектуальные системы управления и обработки информации», созданный в рамках реализации Программы развития СПбГУ ИТМО на 2009-2018 гг. «НИЦ» занимается проведением фундаментальных и прикладных исследований, а также подготовкой кадров высшей квалификации по перспективному направлению развития национального исследовательского университета «Информационные системы, технологии программирования и управления». Его руководителем является декан факультета компьютерных технологий и управления, заведующий кафедрой систем управления и информатики (СУИИ), доктор технических наук, профессор А. А. Бобцов. Одним из важнейших направлений его деятельности, в том числе в рамках сотрудничества с General Motors является работа с молодыми учёными.

Развитие отношений

Международная олимпиада студентов и аспирантов по автоматическому управлению (ВОАС 2008) имела три секции. Это дало возможность выявить всю совокупность знаний и умений студентов, определить среди них действительно перспективных учащихся, которые смогли бы продолжить своё обучение, в том числе в западных компаниях и учебных центрах.

«Наши перспективы, наше будущее — готовить кадры для работы в компаниях, не только зарубежных, но и, конечно, в первую очередь, российских, которые действительно строят свой бизнес, своё развитие на современном уровне.

Надеюсь, что в дальнейшем российские компании также будут принимать участие в таких мероприятиях. Во-первых, отслеживать подготовку кадров в вузах, чтобы они были „загочены“ для работы в том или ином секторе промышленности. Во-вторых, подсказывать нам, как учить студентов, чтобы они действительно стали специалистами XXI века», — сказал сопредседатель Оргкомитета ВОАС, проректор по международным связям политехнического университета профессор Дмитрий Германович Арсеньев.

Первая секция — учебная, требовала от учащихся знаний по автоматическому управлению, робототехнике, сенсорике, теории управления. В неё входил ряд задач по теории управления, теории информации, цифровой и аналоговой схемотехнике. Необходимые материалы были заранее разработаны сотрудниками СПбГПУ и ИТМО. На их решение отводилось два с половиной часа.

Вторая секция — научная. В ходе ее работы соискателям на премию от GM предстояло выступить с научными докладами. В секции участвовали студенты старших курсов, аспиранты и молодые учёные из 11 отечественных ВУЗов и Словацкого технического университета. Всего было представлено 27 докладов. На выбор участникам было предложено пять тем: теория управления, сенсорика, автомобильные приложения и контроль движения, моделирование и адаптивное управление, интеллектуальные системы управления и экспертные системы. Для прослушивания было выбрано 8 докладов из каждой темы. По мнению жюри, лучшим оказался доклад «Adaptive control of a reaction wheel pendulum» Сергея Колобина и Антона Пыркина с кафедры СУиИ (СПбГУ ИТМО).

Заключительная секция представляла собой заседание, на котором с докладами по тематике автоматического управления выступали ведущие ученые и представители промышленных компаний России и зарубежных стран. Компания General Motors представила три доклада, с которыми выступили руководители исследовательских департаментов Нади Боулс, Роланд Менасса и Хусей Джавахерин. Полученная от американских специалистов информация помогла студентам и аспирантам узнать о тенденциях развития автомобилестроения в мире. В частности, речь шла о новых технологиях систем автоматического регулирования, робототехники и сенсорики.

Компания General Motors не только являлась основным финансовым спонсором олимпиады, но и давала студентам, аспирантам и сотрудникам ВУЗов ориентиры относительно того, что ждет современная экономика от вузов и научных институтов, каких специалистов хотят видеть в дальнейшем в своих компаниях мировые

лидеры промышленности. С докладом «Вопросы науки и образования России» выступил директор СПИИ РАН Р. М. Юсупов.

Поскольку Олимпиада носила международный характер, рабочим языком всех секций был английский. Это, конечно, усложняло задачу молодых учёных, но одновременно способствовало их профессиональному росту и стимулировало готовность к выступлениям на международных симпозиумах и конгрессах по авто-матическому управлению.

В рамках проведения ВОАС компания General Motors установила специальный приз в номинации «Automotive Applications» (Автомобильное применение). Он вручался учащимся, которые сумели предоставить научные разработки в области современных методов управления для автомобильной промышленности. \$750 от американской компании достались проекту Сергея Колобина (соавтор Антон Пыркин) из СПбГУ ИТМО. Также были отобраны двое студентов, которые отправятся на краткосрочную стажировку сроком в 2 месяца в научные центры GM, и в их числе был С. Колобин.

Американские специалисты по достоинству оценили уровень проведения Олимпиады и серьёзность представленных научных работ. По итогам работы между General Motors и Политехническим университетом была достигнута договорённость о том, что последующие олимпиады будут проводиться при непосредственной финансовой поддержке американской компании.

«Это замечательно, что проводятся мероприятия такого уровня. На мой взгляд, организовывать их нужно как можно чаще, привлекая участников не только российских вузов, но и зарубежных партнёров. Особую благодарность хочется выразить компании General Motors за предоставленную возможность победителю в разделе „Автомобильное применение“ участвовать в стажировке в США осенью этого года», — сказал декан факультета компьютерных технологий и управления СПбГУ ИТМО А.А. Бобков.

«Я был изумлён качеством докладов, представленных в большинстве случаев студентами старших курсов. Энергетика, знания и энтузиазм участников также произвели на меня глубочайшее впечатление. Для меня стало очевидно, что научные школы в Санкт-Петербурге, которые мы посетили, набирают очень перспективных студентов и обучают их в соответствии с потребностями рынка труда. Наиболее интересными наблюдениями стали теоретическая подготовленность студентов в области разработки различных систем управления и степень творческих способностей, которые были проявлены в работах, представленных на конференции. Я с нетерпением жду следующую олимпиаду в ближайшем будущем!» — сказал представитель компании General Motors, член организационного комитета олимпиады.

Завершение первого совместного проекта

Компания General Motors имеет стратегические планы по созданию в Санкт-Петербурге современного автокластера. Реализация данной идеи позволит обеспечить создание новых рабочих мест, а также поможет увеличить экономическую эффективность и престиж административной территории на международном уровне.

Для достижения поставленных целей в декабре 2009 года завершилась реализация пилотного проекта, в котором приняли активное участие американский автогигант, Правительство Санкт-Петербурга и ведущие ВУЗы города. В рамках проекта аспиранты, студенты и научные сотрудники ведущих университетов Санкт-Петербурга посетили производственные предприятия и научно-технический центр компании в штате Мичиган. В течение 35 дней для российских молодых учёных проводились семинары, презентации и встречи, на которых они смогли представить собственные разработки и раскрыть инвестиционный потенциал Санкт-Петербурга. Специалисты General Motors по достоинству оценили разработки учащихся и предложили свои идеи по возможному их использованию и доработкам.

Наработки учащихся СПбГУ ИТМО особо заинтересовали американскую компанию. Была достигнута договорённость о возможности заключения контрактов на осуществление перспективных проектов и возможности более длительной стажировки. Так же обсуждалась возможность реализации в 2010 году полномасштабной программы продолжительностью не менее полугода, в которой с российской стороны приняло бы участие более 10 человек. Было оговорено, что от СПбГУ ИТМО будут делегированы два человека. Естественно А. Бобцову хотелось увеличить долю своих людей, но так как это совместный проект ВУЗов Санкт-Петербурга, претендовать на большую квоту мест в начале проекта не представлялось возможным.

Для учащихся СПбГУ ИТМО это была уникальная возможность получить практические знания по применению современных технологий в автомобилестроении. «Запуск новой программы придаст сотрудничеству GM и Санкт-Петербургских университетов совершенно новый импульс», — говорит Алексей Ушаков.

«Новый проект — это объединение деятельности бизнеса, науки и власти, направленное на инновационное и инвестиционное развитие Петербурга», — отмечает первый заместитель председателя КЭРППиТ Сергей Фивейский. — Автомобильный кластер в городе выходит на новый этап своего развития — этап реализации новой промышленностью совместных с ведущими ВУЗами Петербурга научно-исследовательских программ. Проект способствует, в том числе, увеличению портфеля заказов ВУЗов города на выполнение прикладных

исследований по заказу автомобильных предприятий мира и демонстрирует возможности Петербурга в глобальной экономике».

Стажировка в General Motors

Часто молодые учёные сетуют на то, что крупные западные компании не спешат приглашать отечественных специалистов к себе. Академическая программа без получения практического опыта использования передовых технологий в принципе не эффективна. Практика показывает, что попасть на стажировку талантливым учёным не так сложно, как кажется на первый взгляд.

General Motors довольно давно является стратегическим инвестором Санкт-Петербурга. При этом средства направляются не только на развитие автокластера и необходимой инфраструктуры, но и на научные изыскания молодых специалистов. Ведь без их разработок обеспечить дальнейшее лидерство американской компании в мире будет довольно сложно.

«Сегодня одна из главных проблем — отсутствие необходимых кадров для расширения взаимодействия и реализации значимых проектов. Чтобы строить инженерные центры и развивать новые производственные технологии, нужны молодые специалисты, которые займутся конкретными проблемами и будут их решать в течение длительного времени, в т. ч. и в Петербурге», — прокомментировал Алексей Ушаков.

В General Motors прекрасно понимают, что современные автомобили должны не только удовлетворять потребности их владельцев, но и обеспечивать соблюдение экологических нормативов. Без светлых идей студентов со всего мира обеспечить соответствие всем требованиям будет довольно сложно. Поэтому американская компания вкладывает значительные усилия в привлечение молодых учёных на стажировку в собственные научные центры. Не прошли мимо подобной инициативы и студенты из престижных ВУЗов Санкт-Петербурга.

Молодые специалисты посетили завод по сборке автомобилей Cadillac в Лэнсинг Гранд Ривер, завод по производству двигателей для автомобилей премиум-класса и коммерческих автомобилей в городе Ромулус, завод по производству автоматических трансмиссий в городе Уоррен. Подобное мероприятие позволило получить бесценный практический опыт.

«В рамках работы над конкретными темами петербургским студентам и аспирантам предложили пройти 70-дневную технологическую стажировку в Исследовательском центре GM в городе Уоррен, штат Мичиган», — продолжает Алексей Ушаков. Подчеркну, что это не отдельный бизнес-визит. Все 11 человек были интегрированы в исследовательский и технологический процесс, за каждым

стажёром закрепили одного или нескольких ведущих американских специалистов. Связь с ними осуществляется и после возвращения в Петербург со стажировки. Как правило, опыт такого общения становится определяющим фактором в дальнейшем осознанном выборе научной карьеры. Причём работают молодые люди не в США, а в России».

Студентам из Санкт-Петербурга предстояло работать по самым различным направлениям: от создания гуманоидных роботов до экономических моделей исследования авторынка. В 2010 году General Motors предложила молодым учёным новые направления: электроника, системы управления, металлургические процессы и др. Таким образом, получение практических знаний стало возможно для технических специалистов самого разного профиля, а значит, в отечественной науке появится больше молодых специалистов международного уровня.

Специалисты General Motors тщательно следят за успехами молодых учёных, проходящих стажировку на заводах и научных центрах компании. В 2009 года американская компания согласилась обеспечить софинансирование трёх из четырёх представленных петербуржцами прикладных проектов. В 2010 году некоторые проекты получили возможность дальнейшего развития благодаря денежным средствам GM, а одна из систем управления была протестирована на автомобилях Chevrolet и GMC. Уже на ранней стадии российские студенты смогли внести свой вклад в современное автомобилестроение.

Важным решением американского производителя стало желание трудоустроить квалифицированных специалистов с высшим образованием. Интересно, что работать указанные лица смогут на родине. В планах General Motors совместно с Комитетом экономического развития, промышленной политики и торговли (КЭРППиТ) создание инновационных компаний малого бизнеса, которые займутся решением актуальных проблем современной авто-мобильной промышленности.

По мнению заместителя председателя Кирилла Соловейчика, сразу на двух континентах весьма эффективно формируются условия для коммерциализации научно-технических разработок петербургских молодых ученых. Они найдут свое применение не только в выпускаемых General Motors автомобилях — как в России, так и за рубежом открываются новые рынки спроса на инновационную продукцию ВУЗов.

Как считает Алексей Ушаков, трансатлантическая кадровая политика оправдала ожидания и правительства Санкт-Петербурга, и руководства компании General Motors. Результаты совместных исследований российских и американских специалистов придадут новый импульс развитию автомобильного кластера, будут спо-

собствовать появлению инновационных малых предприятий и созданию новых рабочих мест в городе на Неве.

Ответный ход

В течение нескольких лет взаимодействие между General Motors и СПбГУ ИТМО отработывалось на «мини» проектах. Обе стороны научились понимать друг друга, сумели наладить тесный контакт, однако существовал риск потери интереса со стороны одного из партнёров к работе над перспективными проектами.

«Казалось бы, General Motors — автогигант мирового размаха! У них есть все возможности и средства для достижения высоких целей. Контакт налажен, небольшие проекты ведутся, есть заинтересованность обеих сторон в развитии отношений. Что еще нужно?» — спрашивает сотрудник кафедры СУИИ.

Оказалось, что необходимо взять инициативу в собственные руки. Для этого сотрудники СПбГУ ИТМО выделили несколько направлений, которые могли бы заинтересовать GM и начали активную работу с привлечением талантливых учащихся.

Главной проблемой для нас было то, что компания General Motors не ставила перед нами каких-либо конкретных задач. Для того, чтобы заинтересовать такого крупного партнёра, пришлось углубиться в проблематику лабораторий компании, их ведущих направлений и придумать себе задачи, которые мы смогли бы решить. — говорит сотрудник кафедры СУИИ А.С. Кремлев.

Проект «Система управления для автомобильных двигателей»

С 2002 года СПбГУ ИТМО совместно с GM ведёт активную работу по системам управления для автомобильных двигателей. Руководят научной практикой профессора В. О. Никифорова и А. А. Бобцова. Свежей кровью стало появление в команде молодого учёного Сергея Колюбина, научным руководителем которого стал А. А. Бобцов.

Стажировка Сергея Колюбина в США на предприятиях, входящих в состав GM, позволила более детально изучить проблемы направления «Системы управления для автомобильных двигателей». Совместно с американскими специалистами были разработаны усовершенствованные алгоритмы, обеспечивающие качественно новую работу двигателя современного автомобиля. Сергей старался использовать методы, разработанные в стенах родного университета, тем самым показывая уровень знаний и подготовки специалистов ИТМО. Универсальные и адаптивные методы, предложенные Сергеем, заре-

командовали себя с лучшей стороны и стали применяться во многих проектах, в том числе и тех, в которых Сергей не принимал участия.

По приезду в Санкт-Петербург С. Колюбин написал доклад о проделанной работе. В нём он изложил все выявленные в процессе работы проблемы, а также пути их решения.

«Принятие новых стандартов Евро, устанавливающих все более жесткие нормы выбросов вредных веществ, и соответствующая динамика цен на нефть делают повышение экономичности и экологичности автомобилей ключевыми направлениями развития в автомобилестроении. Несмотря на внедрение новых типов двигательных установок, использующих энергию электробатарей или водорода, под капотами миллионов сходящих с конвейеров авто по-прежнему устанавливаются двигатели внутреннего сгорания. Появление альтернатив, безусловно, обостряет конкуренцию, но неоспоримые преимущества старых добрых ДВС позволяют утверждать, что они своей львиной долей рынка поделятся еще не скоро, а значит, и развитие сопряженных технологий пока актуальности не утрачивает. Можно добиваться прогресса, внося серьезные конструктивные изменения, что не быстро и всегда не дешево, но можно использовать другой способ — „умное“ управление. Целью научно-исследовательской работы является создание регуляторов для стабилизации соотношения воздух-топливо и управления крутящим моментом двигателя, что обеспечит чистый выхлоп, а также оптимальное использование топлива и максимальную приёмность.

До сих пор при настройке штатных автомобильных контроллеров используется эмпирический подход, когда за основу берутся калибровочные таблицы. Сам процесс калибровки при этом занимает месяцы и все равно не позволяет учесть индивидуальные особенности каждой машины и все возможные условия работы двигателя, включая изменение качества заливаемого бензина. Преодолеть эти недостатки можно благодаря достижениям современной теории автоматического управления. Такие попытки безуспешно делаются в ИТМО».

Во время теоретической работы для решения указанных проблем было опробовано множество известных подходов, которые вселяли уверенность в то, что получаться неплохие результаты. Тем не менее было принято решение воспользоваться методом, разработанным в стенах ИТМО, который считался еще „сырым“, но в перспективе должен был превзойти известные методы адаптивного и робастного управления, компенсации запаздывания. Главным показателем эффективности выбранного метода должна была стать его практическая реализация. General Motors позволила провести тестирование методов, выявленных в теоретических условиях, на реальных автомобилях. По ряду показателей отечественные разработки не уступали западным аналогам, а в отдельных моментах превосходили их.

Под руководством профессора А. А. Бобцова в стенах СПбГУ ИТМО активно изучался метод использования гибридного регулятора. Удалось продумать оригинальную схему самоорганизации при управлении соотношением «воздух-топливо» и крутящим моментом двигателя внутреннего сгорания. Полученные на основе проводимого исследования алгоритмы позволяли подстроиться под любой ДВС и обеспечить его эффективную и качественную работу в автоматическом режиме. Преимуществом отечественной разработки являлась простота и небольшие требования к устанавливаемому контроллеру. Осенью 2010 года данная схема прошла апробацию на автомобилях GM в американском научно-исследовательском центре.

Кураторами проектов из General Motors было проведено сравнение объемов и результатов проделанной работы. На основе результатов стажировки были сделаны организационные выводы. По успешному окончанию проекта С. Колюбину было предложено возглавить направление “Робототехника”, которое раньше вели студенты и аспиранты Политехнического университета. По приезду в Санкт-Петербург Сергей сообщил новость А. А. Бобцова, который в свою очередь предпринял попытку увеличить количество стажеров на следующую поездку. Он высказал свои намерения Алексею Ушакову, который ответил что нужно ждать, поскольку такие вопросы решаются с руководителями проектов General Motors. Таких доводов могло оказаться недостаточно для достижения цели, поэтому было принято решение послать досрочный отчет об отличных результатах по одному из проектов, который велся на кафедре СУИИ в рамках программы General Motors, правительства Санкт-Петербурга и ведущих ВУЗов города. Вскоре после отправки отчета А. А. Бобцову позвонил Алексей Ушаков и сообщил хорошую новость, о том, что предложение об увеличении количества стажеров от СПбГУ ИТМО утверждено руководителями программы General Motors.

Проект «Управление двигателями внутреннего сгорания»

Не упустил возможности отправиться на стажировку и ещё один молодой специалист, работающий под руководством профессора Бобцова, кандидат технических наук, Дмитрий Николаевич Герасимов. Он представил американской компании свой проект «Гибридное и инспирированное биологическими системами моделирование и управление двигателями внутреннего сгорания с переменными фазами газораспределения». Главной целью проекта было развитие методов создания гибридных моделей двигателей с искровым зажиганием с последующим синтезом нелинейного управления на основе этих моделей.

Все началось с проблем в получении документов для поездки в США. Американское консульство отказало Дмитрию в получении туристической визы. Получив неудовлетворительный ответ за два месяца до начала работ по проекту, Герасимов Д. обратился к Алексею Алексеевичу за помощью, с надеждой на благополучное решение проблемы. А.А. Бобцов в свою очередь обратился к Алексею Ушакову, который так же, был заинтересован в том, что бы поездка Дмитрия Николаевича состоялась. При содействии руководителей компании General Motors Дмитрию Герасимову была оказана помощь в получении бизнес-визы.

Работа, проделанная Герасимовым, была довольно обширной. Проект состоял из трёх частей. На первом этапе Д. Герасимов работал над развитием новых и улучшением существующих решений моделей двигателей внутреннего сгорания. Следующим шагом проекта стало развитие новых и улучшение существующих решений по управлению соотношением воздух-топливо и крутящим моментом, синтез которого осуществляется на основе гибридных моделей. На финальном этапе Дмитрий пришёл к развитию методов управления на основе сравнения с биологическими системами регулирования. Вся работа строилась на теоретических вычислениях.

Во время стажировки на производственных и научных мощностях General Motors Д. Герасимов получил уникальную возможность опробовать свои алгоритмы на реальных машинах. В распоряжение молодого специалиста были предоставлены автомобили Шевроле Тахо и ДжЭмСи Юкон, на которых экспериментальным способом были выполнены все необходимые замеры, позже использованные для создания действующей модели проекта.

Сама задача управления двигателем внутреннего сгорания является довольно широкой. Поэтому было предложено следующее разбиение на подзадачи:

- подзадача стабилизации соотношения воздух-топливо,
- подзадача слежения момента двигателя внутреннего сгорания за эталонным значением,
- подзадача supervisoryного управления моментом и соотношением,
- подзадача оптимизации фаз газораспределения с целью, улучшения качества работы двигателя внутреннего сгорания.

Использование практических методов проведения необходимых замеров в стенах научно-исследовательского центра GM позволило выявить новую проблему необходимость тонкой настройки в зависимости от режима работы модели.

Для решения новой проблемы СПбГУ ИТМО привлёк свои лучшие силы. Профессора, студенты и аспиранты смогли создать большой алгоритм, который позволял эффективно решать проблему управления системой впрыска топлива двигателя внутреннего сгорания. На мощных компьютерах новый алгоритм был успешно протестирован,

и казалось, что команда молодых специалистов нашла нужный результат. Дмитрий Николаевич Герасимов с новым алгоритмом вновь отправился в США. Однако тестирование предложенного решения на реальных автомобилях показало, что система управления двигателем не способна обрабатывать такое большое количество данных.

Молодому ученому оставалось только заново проверить все расчёты и адаптировать их под уже имеющееся оборудование. Возник реальный риск, что вся проделанная работа коллег и его самого могла оказаться бесполезной.

«В связи с этим мы предложили начать исследования с обзора существующих решений с целью выработки новой стратегии. Мы поделили динамику двигателя внутреннего сгорания на типовые режимы, после чего построили гибридную модель, которую смогли просчитать предоставленные компьютерные установки. Предполагалось, что такой подход позволит нам упростить модели для каждого режима с одной стороны и улучшить качество и быстродействие моделей, а также репродукцию динамики двигателя с другой.

Еще одной проблемой было то, что специалисты General Motors, которые должны были помогать в адаптации алгоритмов к системе, неохотно шли на сотрудничество. Они демонстрировали, что им нет дела до проектов ведомых заграничными коллегами. Сотрудникам кафедры СУиИ очень часто приходилось настойчиво просить о том, что бы коллеги из-за океана вообще уделили хоть какое-нибудь время проблеме. Видя, что ожидаемое время сдачи результатов проекта может сдвинуться на очень большой срок, Дмитрий самостоятельно изучал лабораторные установки и находил методы переноса алгоритмов в систему. Зная возможные пути решения проблемы адаптации, Дмитрий хотел представить коллегам из GM план, по которому можно было решить все задачи в кратчайшие сроки. Но на этот раз Дмитрия Николаевича подвело здоровье. Во время очередного сложного рабочего дня Дмитрий Николаевич потерял сознание. «Таких случаев в компании уже не фиксировалось более пяти лет!» — комментирует А. Ушаков.

Компания General Motors добросовестно отнеслась к обеспечению ее сотрудника всем, в чем он нуждался. В одной из клиник Дмитрий прошел полное обследование, где было диагностировано переутомление и истощение организма.

Через пару дней Д. Герасимов уже был в строю и наконец-то предоставил разработанный план решения задач. Убедившись, что большая часть теоретической и практической работы была выполнена, специалисты компании помогли довести до разумного конца весь проект.

«Мы сумели „урезать“ наш алгоритм в кратчайшие сроки и адаптировать его под те вычислительные системы, которыми планируется оснастить двигатели внутреннего сгорания. А сначала нам

это казалось непосильной работой. Алгоритмы управления, основанные на этих моделях, обеспечили лучшее качество для стабилизации соотношения воздух-топливо и слежения момента за эталонным значением». — Д. Герасимов.

Огромная работа, проделанная молодым специалистом, позволила добиться необходимых результатов на реальных двигателях. Однако те проблемы, которые преследовали молодого специалиста на протяжении всей поездки, поставили перед представителями General Motors вопрос: стоит ли продолжать сотрудничество с Д. Герасимовым?

Подведение итогов

Стажировка, олимпиада, семинары и лекции — это только начальный этап сотрудничества компании General Motors и правительства Санкт-Петербурга в области исследований в сфере автомобильной промышленности и коммерциализации передовых разработок вузов и научных учреждений города. По словам Алексея Ушакова, разработки студентов Санкт-Петербурга могут быть применены в компании, а это самая лучшая похвала для любого учёного или инженера.

70-дневная стажировка в США для студентов и сотрудников ИТМО была полноценной работой по 8 часов в день. Они проводили самостоятельные научные исследования на уникальном экспериментальном оборудовании. Основное направление работ — создание современных систем управления соотношением воздух/топливо и крутящим моментом инжекторных двигателей. В исследованиях использовались адаптивный и гибридный подходы, методы самообучения и компенсации запаздывания.

СПбГУ ИТМО и General Motors планируют и дальше развивать свои отношения. При этом в будущем молодых учёных будут привлекать к реализации совместного проекта по созданию систем управления роботизированными сборочными линиями нового поколения. Для этих целей в ближайшее время планируется закупка оборудования — специального манипулятора. «Далеко не часто компании такого уровня выступают с подобными предложениями для российских университетов, когда под боком есть, например, МИТ», — говорит аспирант кафедры систем управления и информатики Сергей Колюбин, прошедший стажировку в GM в этом году.

Успехи студентов СПбГУ ИТМО и их разработки уже сегодня не уступают по качеству и уровню специалистам западных университетов, а по некоторым параметрам превосходят их. Это значит, что наши молодые специалисты вступили в острую конкурентную борьбу.

По мнению Алексея Ушакова, «присутствие ученых в международных подразделениях GM значительно повысит эффективность работы над совместными проектами, которую затрудняют дистанционное общение. Результаты совместных исследований и разработок придадут новый импульс развитию автомобильного кластера в Санкт-Петербурге, полноценное становление которого невозможно без развития технологий и инновационных проектов в сфере автомобилестроения».

Ближайшие перспективы

Совместная работа с научно-исследовательским центром General Motors над рядом проектов уже подходит к логическому концу. Достигнутые результаты обеими сторонами признаны успешными. В конце учебного года 2010/11 коллеги из GM посетили кафедру профессора А. А. Бобцова.

Алексей Алексеевич дал задание молодым учёным подготовить несколько презентаций, которые в ходе встречи были представлены гостям. В них удалось рассказать о новых и перспективных проектах, способных заинтересовать автопроизводителя. Коллектив кафедры показал передовые разработки алгоритмов управления, которые интегрированы в разнообразных роботах, выполняющих разные задачи. Уже побывавшие на стажировке Колюбин Сергей, Пыркин Антон, Герасимов Дмитрий показали результаты текущей проделанной работы.

После всех публичных мероприятий Алексей Алексеевич, руководитель научного офиса GM в России и СНГ Алексей Ушаков и представитель General Motors ушли в конференц-зал обсудить планы дальнейших работ и сотрудничества. В течение двух часов шло обсуждение стратегии дальнейшего сотрудничества. После, А.А. Бобцов объявил составу кафедры итоги заседания.

«Корпорация General Motors, учитывая проделанную нами работу и достигнутые отличные результаты, дает нашей кафедре грант на сумму двадцать пять тысяч долларов. Но это еще не все, так же были оговорены детали следующей поездки специалистов нашей кафедры, «два плюс два» т. е. четыре человека поедут на стажировку в Соединенные Штаты Америки, в лаборатории General Motors».

Вскоре было проведено собрание, в котором принимали участие все, кто имел отношение к проектам для General Motors. На собрании решалось, кто должен поехать на стажировку, которая запланирована уже на середину июля 2011 года. Дмитрий Николаевич рекомендовал кандидатуру студентки Евгении Пшеничниковой, у которой он являлся научным руководителем по магистерской диссертации. В свою очередь, сотрудник кафедры Артем Сергеевич Кремлев, ответственный за роботехническую лабораторию, предложил

кандидатуру своего магистранта Антона Титова, который имел немалый опыт работ в данной сфере и обладал опытом выступлений на конференциях. Его магистерская диссертация была тесно связана с автомобильной сферой. На эту тему были выпущены несколько международных статей, и в дальнейшем кандидатская диссертация планировалась именно по этой теме. На участие в стажировке претендовало ещё несколько человек, которые так же могли похвастаться компетентностью в данной области. Но кто-то из них не обладал достаточными знаниями английского языка, а кто-то не имел поддержки своего научного руководителя.

Каждый научный руководитель выдвигал своего кандидата. По итогам голосования кандидатуры Антона и Евгении были утверждены на стажировку в течение трех месяцев в Соединенные Штаты Америки.

Еще одной темой для разговора на этом собрании было новое направление работ по просьбе General Motors. Поступило предложение о закупке промышленного манипулятора, для которого должны были быть разработаны новые эффективные системы управления. Алексей Алексеевич назначил ответственным за выбор и закупку оборудования А.С. Кремлева. Ранее он уже имел опыт приобретения необходимого оборудования для кафедры и поддерживал связь с немецкой компанией Kuka Roboter GmbH. Данная организация занималась производством промышленных роботов, в том числе и для автопрома. Роботы KUKA широко используются на заводах для выполнения операций по сварке, погрузке, паллетизации, упаковке, обработке и прочих автоматизированных операций, а также в больницах в области хирургии головного мозга и рентгенографии.

А. Кремлев связался с представителями Kuka Roboter GmbH и узнал, что необходимое оборудование есть в наличии. При этом агент обещал, что сделка по купле/продаже пройдет в кратчайшие сроки и по обычному для таких ситуаций сценарию. Как сообщили немецкие представители: «С первого шага на пути к индивидуальным и оптимальным решениям автоматизации вас будет сопровождать консультационный отдел KUKA, который выполнит не только разработку концепции, анализ и моделирование вашего способа применения, но и предоставит помощь в выборе робототехники и ее интеграции».

Однако прошло полторы недели после разговора А. С. Кремлёва с агентом KUKA, а вестей все не было. Повторно позвонив, А.С. Кремлев выяснил, что купить робота-манипулятора в ближайшее время не получится. Минимальное время выполнения заказа составляет 4 месяца. А. Кремлев понимал, что такие сроки не устроят кафедру и, пообщавшись с руководителем, принял решение заказать необходимое оборудование у компании Festo, которая являлась давним партнером кафедры по поставке робототехнических комплексов и разнообразного оборудования. В этот же день А. С. Кремлёв позвонил давнему

партнеру, рассказал всю сложившуюся ситуацию и предоставил информацию по нужному оборудованию. Через некоторое время пришло сообщение от агента компании Festo, что оборудование уже имеется в наличии и может быть доставлено в СПбГУ ИТМО в течение полутора, двух месяцев.

Представитель компании прибыл из Москвы в Санкт-Петербург в кратчайшие сроки. Алексей Алексеевич и Артем Сергеевич вместе с представителем компании Festo договорились о покупке оборудования и заключили договор в течение одного дня.

Подумав, что проблем с этим больше не возникнет, А.А. Бобцов и А.С. Кремлев переклонились на решение проблем по выделению места под установку в лаборатории кафедры.

Но через 4 недели от представителей Festo поступили плохие новости — «Извините, но мы не можем поставить оборудование, которое вы хотели приобрести». Это известие повергло в шок и Алексея Алексеевича, и Артема Сергеевича, ведь завершения финансового года оставалось чуть больше двух месяцев. Еще больше волновало то, что проблема, возникшая у руководителей кафедры, не являлась таковой для зарубежных компаний-поставщиков запрашиваемого оборудования. В отличие от России, во многих странах нет политики календарного года. Например в европейских странах можно переносить выделенные средства с текущего года на следующий год.

Сил и времени уже не хватало на то, чтобы экстренно придумать выход из сложнейшей ситуации. Представители компании Festo понимали, что они могли оказаться последней и главной причиной неудачи кафедры СУИИ в реализации проекта. Через пару дней Кремлеву позвонил человек курирующий поставку оборудования кафедре и предложил закупить манипулятор фирмы Mitsubishi, по параметрам и стоимости схожий с манипулятором фирмы Kuka. Посоветовавшись, Артем Сергеевич и Алексей Алексеевич решили, что другого выхода нет и нужно приобретать то, что предлагается, не смотря на то, что в предшествующих обсуждениях представители General Motors выражали пожелания, о том, что нужно приобрести манипуляторы компании Kuka, т.к. на производственных линиях автогиганта установлены манипуляторы именно этой компании. Компания Festo взяла на себя функции посредника по доставке оборудования на кафедру СУИИ. После этого на кафедре началась плотная работа по созданию систем управления для манипулятора в соответствии с техническим заданием от General Motors.

Вопросы для обсуждения:

1. Каков уровень развития деловых отношений партнеров?
2. Был ли у вас похожий опыт работы в смежных сферах? Если да, расскажите.
3. Есть ли ситуации в кейсе, которые выглядят как дилемма?
4. Есть ли лишняя информация в кейсе, которая затрудняет выделение важной, основной информации для решения кейса?
5. К какому типу бизнеса (процедурному или интуитивному) вы бы отнесли деятельность группы Бобцова? Объясните свой выбор.
6. Какие сферы рынков вы стали бы искать для будущего роста кафедры и его сотрудников?
7. Каковы цели героев кейса?
8. Какая ситуация на Ваш взгляд является самой затруднительной для основных действующих лиц кейса?
9. Есть ли на Ваш взгляд неверные решения, принятые участниками по ходу истории? Какие?
10. В чем сложность взаимодействия между компанией GM и СПбГУ ИТМО?

С.В. Быковский, А.С. Румянцев. Интерес как осознанная потребность: поддержание энтузиазма студенческой команды в научно- исследовательской работе

Аннотация

Кейс посвящен анализу влияния различных факторов на уровень заинтересованности студентов старших курсов в научно-исследовательской деятельности, проводимой выпускающей кафедрой. Кейс ориентирован на преподавателей, научных сотрудников, аспирантов, магистрантов и других лиц, интересующихся организацией долгосрочных научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ в студенческих коллективах.

Цель кейса состоит в том, чтобы привлечь внимание аудитории на проблему обеспечения заинтересованности команды на всех этапах развития проекта.

Кейс может быть использован в качестве учебного материала к семинарским занятиям в образовательных программах магистратуры, а также повышения квалификации научно-педагогических работников вузов и научных организаций Российской Федерации в области проектного менеджмента.

Основу сюжета составляет история развития студенческого проекта по выполнению научно-исследовательских работ в области проектирования систем на кристалле (СнК) на кафедре вычислительной техники СПбГУ ИТМО. В сюжетной линии отражена динамика изменения интереса команды к проекту, описана организация взаимодействия внутри команды, также затронуты вопросы передачи опыта и преемственности результатов.

На основе сюжетной составляющей кейса слушателям предложено провести детальный анализ стимулов, оказывающих наибольшее влияние на уровень энтузиазма команды, установить их эффективность, а также разработать и предложить свои собственные стратегии по формированию благоприятной среды для роста проекта. Участники обучающего процесса должны адекватно оценить применимость выработанных стратегий в условиях ограниченных ресурсов:

денег, времени, технических средств и пр. Это позволит аудитории расширить взгляд на возможности выхода из нестандартных ситуаций, путем поиска альтернативных средств решения проблем, что обеспечит поддержание устойчивости проектной команды на длительном отрезке времени.

Приложенный к кейсу методический материал призван помочь преподавателю и слушателям вести направленную дискуссию в рамках предложенной тематики.

Начало: формирование команды

Начало сентября 2009 года. Целый год прошел с момента защиты бакалаврских работ. Теперь студентам 6 курса предстояла подготовка магистерской диссертации. Этот год для магистрантов групп 6113, 6114² обещал быть не совсем обычным...

Тимур Турсунович Палташев, приехавший к тому моменту из США, в рамках ФЦП³ «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009 — 2013 г.г.» (мероприятие 1.5) приступил к руководству проектом на тему «Разработка архитектуры и методики проектирования аппаратных и программных средств систем на кристалле, комбинирующих различные типы ядер и способы обработки информации». Для такого дела необходимо было собрать людей и организовать команду. Выбор пал на студентов, обучающихся по сходным с тематикой исследования образовательным направлениям.

Организационная встреча произошла в середине сентября в аудитории 369а, лаборатории интегральных вычислений. Студенты ещё и не подозревали, о чем будет речь на собрании. Сказали, что будут говорить о проекте, но о каком?

Применительно к студентам данный проект задумывался как площадка для получения знаний и опыта в области проектировании систем на кристалле. Полученные навыки должны были стать основой для выпускных работ участников и, как следствие, послужить дополнительным стимулом к развитию их интересов уже в профессиональном плане, что позволило бы им остаться в электронной индустрии и найти достойные рабочие места. В итоге, по завершению встречи на приглашение поучаствовать откликнулись только четверо студентов: Роман Попов, Александр Румянцев, Артем Землянухин и

Владислав Васильев. Они в дальнейшем и составили основной костяк команды.

Роман Попов на тот момент большую часть своего свободного времени уделял самообучению и часто присутствовал в лабораториях кафедры. Близость к преподавательскому составу, способному оказать консультационную поддержку по проекту, позволила ему взять на себя ответственность по координации всего процесса студенческой деятельности. Организация управления проектом не подразумевала жесткого руководства со стороны научных работников, кандидатов и докторов кафедры. Участникам была предоставлена свобода, которая должна была спровоцировать самоорганизацию внутри коллектива. Контроль осуществлялся по отчетным ведомостям, которые необходимо было предоставлять примерно раз в два месяца.

Из-за тесного взаимодействия студентов 5-6 курсов весть о проекте распространилась и на младшее поколение магистрантов. Исследовательский энтузиазм шестикурсников был поддержан ещё двумя студентами пятого курса. Таким образом, ещё до основной деятельности к проекту примкнул Михаил Басов, а на втором этапе команду пополнил Антон Герасимов.

«Возможность учиться на практике», как заметил Роман, являлась одним из преимуществ будущей работы. Михаилом двигал «банальный интерес разобраться, как работают современные процессоры "внутри"», что не давало ему покоя ещё с первого курса. «Люди смогут заниматься этим и после окончания вуза. И в результате может получиться команда, способная на продуктивную деятельность...», — говорил Артем, — Я хотел научиться новому, рассчитывал на дальнейшее развитие проекта. Ну, и во вторую очередь, — это финансовая составляющая». Антону «представилось, что получится площадка для студенческих экспериментов. Интересно было посмотреть на инструментарий от Cadence». Александра привлекала «возможность научиться и получить хоть какой-нибудь реальный опыт в интересной области разработки интегральных микросхем (в основном высокоуровневой части цепочки проектирования)».

Предыстория проекта

Ещё за год до начала выпуска в СССР первого серийного компьютера (Урал-1) в ЛИТМО на кафедре «Математических и счетно-решающих приборов и устройств» началась разработка собственной вычислительной машины ЛИТМО-1, основанной на электронных лампах. В 1959 году компьютер был введен в эксплуатацию, а ЛИТМО стал первым высшим учебным заведением в стране, наряду с МИФИ, разработавшим собственный компьютер.

В 1962 году под руководством С.А. Майорова в ЛИТМО перешли к созданию второго компьютера — мини ЭВМ, получившего

² Группы кафедры Вычислительной техники СПбГУ ИТМО. Группа 6113 обучается по направлению «Проектирование встроженных вычислительных систем», группа 6114 — «Системотехника интегральных вычислителей. Системы на кристалле».

³ ФЦП - федеральные целевые программы развития, организованные правительством РФ.

название ЛИТМО-2. Всего за 3 года проект был доведен до готового продукта, а в 1965 году началось его производство.

В 1963 году кафедра получила название Вычислительной техники (ВТ), которое она сохранила до настоящего времени. Микропроцессорная эра для кафедры ВТ наступила в 1977 году, с появлением секционированных микропроцессорных комплектов К584. Разработки на кафедре не останавливались. Уже в 1978 инженерами был спроектирован и выпущен микрокомпьютер ЛИТМО-3 с оригинальной системой команд, в определенном смысле превос-хитившей RISC — подход.

Все выпускаемые вычислительные машины были востребованы их современниками, но использовались зачастую только отдельными организациями в специализированных приложениях и не дошли до крупномасштабного серийного производства. Неустойчивая политическая обстановка 80-90—х годов не смогла предоставить необходимые средства ведущим научным центрам. В итоге, наша страна во многом потеряла конкурентоспособный потенциал, который состоял из квалифицированных специалистов в области проектирования вычислительной техники.

Со временем ситуация менялась в лучшую сторону. Исследования и производственную деятельность по данному направлению начали поддерживать на уровне государства. Так появились федеральные целевые программы (ФЦП): «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008-2015 годы», «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008-2010 годы». В описании данных программ особо отмечается роль компьютерных технологий в жизни общества. Учитывая глобальный характер информационных ресурсов и участие широкого круга лиц в их создании и использовании посредством различных мобильных устройств (телефонов, ноутбук и т.п.), одним из приоритетных направлений ФЦП является поддержка работ, направленных на «резкое сокращение количества комплектующих в персональных и мобильных вычислительных устройствах за счет применения схем "система на кристалле" и организации их массового производства на микроэлектронных производствах высокого технологического уровня».⁴

На момент внедрения указанных ФЦП в России, по данным Ассоциации производителей электронной продукции РФ, объем производимой электроники оценивался в \$8 млрд. В мире же этот показатель был равен \$2 триллиона:

\$356 млрд. Полупроводниковая индустрия
\$137 млрд. Дисплеи всех типов

⁴ <http://www.programs-gov.ru>

\$524 млрд. Электронные устройства для компьютеров
\$247 млрд. Электронные компоненты
\$348 млрд. Электронные коммуникации
\$149 млрд. Остальные устройства, включая промышленную электронику
\$276 млрд. Аудио-видео оборудование

Таким образом, процент участия в мировом производстве для России составил 0.4%. Ярослав Петричювич, директор НИЦ «Элвис», на совещании в торгово-промышленной палате 27 мая 2009 г. сообщил: «Мы либо останемся карликами и постепенно деградируем, либо должны будем уйти за границу и там построить свой большой бизнес».

Намеченный план развития полупроводниковых технологий в России подразумевал достижение техпроцесса в 65 нм только к 2015 году. Хотя в мире уже сейчас производили по 32-40 нм техпроцессу. Шла апробация 18 нм. При этом 5% продукции удовлетворяло военные нужды, а 95% было ориентировано на гражданское использование. Сегмент гражданской электроники в России почти полностью был заполнен продукцией зарубежных производителей.

При таком положении необходимо было что-то менять. Средства для этого начинали потихоньку появляться. Так в период с 2007-2008 годы на кафедре были проведены масштабные работы по модернизации научно-образовательного направления «Встроенные вычислительные системы». Были разработаны две новые магистерские программы: «Проектирование встроенных вычислительных систем» (2007-2008 гг.), «Системотехника интегральных вычислителей. Системы на кристалле» (2008 г.). Каждое новое образовательное направление получило по специализированной лаборатории.

Но помимо средств нужны были и люди, обладающие соответствующими компетенциями. Для кафедры вычислительной техники одним из таких специалистов стал Тимур Турсунвич Палташев — бывший аспирант кафедры ВТ, а ныне доктор технических наук, профессор Северо-западного Политехнического Университета (Northwestern Polytechnic University), Фримонт, Калифорния, США. Имея опыт в разработке высокопроизводительных графических процессоров в компании S3 Graphics⁵, вернувшись в Россию, он взял курс на возрождение гражданской инженерии и электронной промышленности страны. Под его руководством на кафедре был инициирован проект по созданию системы на кристалле, основными исполнителями которого являлись студенты 5-6 курса.

⁵ <http://www.s3graphics.com/>

План возрождения российской электроники

Организация на кафедре работ по проектированию систем на кристалле являлась одной из первых ступеней⁶ на пути возрождения электронной инженерии и гражданской электроники России. Десятилетний опыт работы в Кремниевой долине США, руководство научными коллективами по разработке графических акселераторов, а также многолетняя практика преподавания в США, России и Казахстане позволили Тимур Турсуновичу Палташеву сформировать определенный взгляд на решение проблем, возникших в постсоветской России.

Из-за сложности реформирования всей системы целиком был предложен альтернативный путь развития электронной отрасли. Концепция параллельных миров хорошо себя показала в странах Юго-Восточной Азии, а также широко применялась в СССР при организации ЗАТО и академгородков.

Данная концепция подразумевает создание определенной зоны внутри государства, ориентированной на достижение приоритетных для экономики целей. Вся внутренняя научная и производственная деятельность должна развиваться по особым правилам, обеспечивающим защиту от архаичных и требующих пересмотра законов основного государства. Своевременная и налаженная система обеспечения необходимыми ресурсами является одной из основных особенностей подобных экономических областей.

На сегодняшний момент гибкая автоматизированная система производства позволяет создавать небольшие фирмы, способные обслуживать по контрактам целые отрасли индустрии. Таким образом, инкубируя малые и средние инженерные компании (МСИК) и предоставляя им все необходимые условия для существования, возможно сделать первый шаг к продвижению достижений науки в производство и дальнейшей коммерциализации идей. Увеличивая степень инкубации и агрегируя в специальных зонах целые кластеры малых предприятий, в дальнейшем становится реальным размещение в одном месте всей производственной цепочки от проектирования СБИС до выпуска встраиваемых систем на их основе.

Одним из вариантов организации особых экономических зон может служить создание инженерных бизнес — инкубаторов. В данном случае, результаты проведения НИОКР подготовленными специалистами в университетских лабораториях служили бы входными условиями для инкубирования. Инкубаторы, в свою очередь, предоставляли бы все условия для выращивания инжиниринговой компании из коллектива

научно-исследовательского проекта. На протяжении инкубационного периода данный коллектив обязан получать не только необходимое образование для успешного существования в рыночных условиях, но и возможность выхода к производственным мощностям с целью массового выпуска готового продукта.

Примерная структура инкубационного центра электроники может состоять из двух инкубаторов (А и Б) и центра поддержки разработки СБИС для ведущих полупроводниковых фабрик («Виртуальный фаб»). Инкубаторы А и Б призваны заполнить всю потребительскую нишу в электронной индустрии. Так инкубатор Б поставлял бы в качестве результата базовые технологии производства полупроводниковых приборов, а инкубатор А, основываясь на этих результатах, занимался бы разработкой систем на кристалле, встроенных систем, базовых библиотек элементов и т.п. Организованный же «Виртуальный фаб» предназначался бы для обеспечения доступа МСИК к производству опытных образцов и серийных изделий на ведущих мировых фабриках.

Финансирование всех инкубаторов на начальных этапах планируется производить за счет государственных грантов и программ развития. Полученных средств должно хватить для выхода компаний к частным инвесторам и венчурным фондам, с поддержкой которых возможно доведение продукта до конкурентоспособности и дальнейшего позиционирования его на рынке.

Одним из примеров реализации «Виртуального фаба» является Гатчинский Центр Нанoeлектроники (ГНЦ). Инженерная фирма Gatchina Nanoelectronics LLC (Gtnano) предоставляет доступ российской электронной инженерии и fabless — компаний к массовому производству СБИС и систем на кристалле (СнК), а также к современным методам и технологиям их разработки и проектирования. В рамках фирмы организовано партнерство с крупнейшими кремниевыми тайваньскими фабриками TSMC и UMC, производящими около 60% микрoeлектронных компонентов и устройств.

«Но насколько это нужно нынешним российским предприятиям?» — задается вопросом Тимур Турсунович. Вопрос пока остается открытым...

Первый этап работы по проекту

Начинать решили с названия. По идее оно должно было выделить данный проект в самостоятельную единицу студенческой активности, а участникам подарить ощущение работы над чем-то особенным и неповторимым. За вечер Роман с Александром перебрали множество формулировок, но остановились всё же на слове «ANGLE», никак не пересекающемся в своем значении с терминами

⁶ По материалам публичных лекций Палташева Т.Т. в актовом зале СПбГУ ИТМО. Осенний семестр 2009 года.

вычислительной техники. ANCILE — это название легендарного щита бога Марса, который когда-то послужил залогом безопасности и процветания Древнего Рима. Но что же он символизировал для этого проекта?

До первого отчета оставался месяц. Предстояло разобраться с инструментальными средствами проектирования аппаратных вычислителей и основательно подтянуть знания в области разработки СБИС, достаточные для понимания основных проблем и задач мировой индустрии. Для этих целей с начала ноября Палташев Т.Т. организовал специальный курс открытых лекций, состоящий из двух циклов. Первый цикл получил название «Проектирование и производство цифровых СБИС нанометрового масштаба». Второй цикл освещал вопросы «Архитектуры высокопроизводительных микропроцессоров и систем на кристалле». Лекции читались по понедельникам в течение 6 часов. В таком образовательном ритме планировалось проработать два семестра с небольшим перерывом в месяц на время осенней сессии.

Работы находились ещё в стадии раскочки. Не много людей из команды посещало лабораторию с намерением обсудить те или иные вопросы со всеми участниками. Пока сохранялся размеренный темп студенческой жизни. Общими по теме проекта оставались только открытые лекционные занятия в актовом зале. Никто не спешил переходить к практической части проекта. Всё развивалось по намеченному плану.

Сама структура команды официально нигде не была закреплена. Деятельность каждого из участников отмечалась по соответствующим заслугам. Так в первом отчете, красной датой которого являлось 10 ноября 2009 года, успел поучаствовать только Роман Попов. Его тема будущей магистерской была связана с формальной спецификацией процессорных ядер. Ведомый своим интересом, ещё до начала проекта он успел ознакомиться с основным инструментарием и языками, которые в дальнейшем были использованы при реализации проекта. Первый отчет носил обзорный характер, что позволило Роману внести свою лепту в его подготовку.

Первая черта была пройдена. Время двигало участников к практической деятельности. На втором этапе в планах была намечена разработка спецификации архитектуры, функциональной и потактовой модели простых процессорных ядер RISC-типа. Но перед самой разработкой необходимо было решить несколько важных вопросов.

Остро стояла задача выбора между проектированием с нуля или с уже имеющейся заготовки новой микроархитектуры⁷ и

микроархитектуры⁸, использование готовых спецификаций макроархитектуры совместно с разработкой микроархитектуры и использование готового процессорного IP⁹ ядра. Последний вариант сразу отпадал, т.к. реализуемый проект системы на кристалле носил в первую очередь исследовательский и обучающий характер и не имел явной коммерческой направленности. Кроме того, потребовалось бы приобретать соответствующий IP компонент за сравнительно небольшие деньги, которые вряд ли бы нашлись в бюджете исследовательского проекта. Из оставшихся вариантов участниками был выбран второй вариант по следующим соображениям:

- Близость отчетной даты по данному этапу проекта, т.е. ограниченность бюджета времени данного этапа.
- Наличие готовых инструментальных средств (компиляторов, отладчиков, интегрированных сред проектирования и т.д.) для соответствующей макроархитектуры.
- Наличие подробных спецификаций на макроархитектуру и, в некоторых случаях, свободно доступных примеров реализации микроархитектуры.
- Выбор определенной макроархитектуры не означает полное отсутствие исследовательской составляющей в проектировании процессорного ядра. Большая часть исследований в области проектирования процессорных ядер сконцентрирована именно на микроархитектурном уровне, однако стоит отметить, что выбор макроархитектуры играет определяющую роль в позиционировании процессорного ядра по сферам применения и, в большинстве случаев, влияет на основные характеристики процессорного ядра: производительность, энергопотребление и т.д.
- Использование в качестве макроархитектуры уже в той или иной степени знакомых участникам проекта макроархитектур процессорных ядер RISC типа: MIPS и ARM.

Остановившись на двух макроархитектурах процессорных ядер RISC типа, команда долго не могла прийти к компромиссу: какую из макроархитектур стоит использовать. С одной стороны, архитектура ARM является более перспективной в случае дальнейшей коммерциализации проекта, обладает богатейшим набором инструментальных средств, поддерживается подавляющим большинством системных интеграторов и поставщиков разнообразных дополнительных IP компонент, но требует лицензирования при коммерческом использовании и даже в варианте ARMv4 является достаточно сложной и не

⁷ Макроархитектура микропроцессора - это система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы микропроцессора.

⁸ Микроархитектура микропроцессора - это аппаратная организация и логическая структура микропроцессора, регистры, управляющие схемы, арифметико-логические устройства, запоминающие устройства и связывающие их информационные магистрали.

⁹ IP — ядра — готовые блоки для проектирования микросхем.

простой в аппаратной реализации. Архитектура MIPS, с другой стороны, является, в силу своей сравнительной простоты, наиболее часто используемой в исследовательских проектах различного масштаба и учебных курсах по архитектуре процессоров. При этом некоторые ее варианты находят коммерческое применение (китайские процессоры линейки Loongson¹⁰, процессоры Lexta, которые применяются во многих СиК, например в контроллере беспроводного шлюза Realtek RTL81811¹¹). В результате бурных дискуссий было решено параллельно разрабатывать два процессорных IP ядра: MIPS и ARM, а уже впоследствии, по предварительным результатам разработки, остановиться на одной из архитектур.

В результате совместных усилий были разработаны и верифицированы мультитактные модели процессорных IP ядер RISC архитектур: MIPS (на основе R2000) и ARM (ARMv4). Спроектированы и верифицированы конвейерные модели ядер, а также созданы их FPGA-прототипы и адаптирован минимальный набор инструментального обеспечения. Такие ускоренные темпы развития предвосхитила не только рубежная дата 11 декабря, когда необходимо было отчитаться за потраченные усилия. Дополнительным стимулом к организации послужило и проведение 1-3 декабря первой научно-практической конференции «Вычислительные машины и сети» («Майоровские чтения»). Командой был сделан хороший задел, а значит было, что показать. На конференции выступили Роман, Александр и Владислав. Их доклады были признаны лучшими, а авторы получили дополнительное денежное поощрение. Оргкомитет конференции и коллектив кафедры ВТ поздравил всех награжденных и пожелал новых достижений в науке. Для многих участников это был первый опыт публичного выступления.

Вознаграждение получили не только особо отличившиеся на конференции. Также в двадцатых числах декабря финансовую поддержку в размере 20-30 тыс. рублей получили все участники проекта. Распределение денег зависело от результатов деятельности участников. Получив финансовое оправдание потраченных усилий, студенты погрузились в подготовку к осенней сессии...

¹⁰ <http://ru.wikipedia.org/wiki/Loongson>

¹¹ <http://www.realtek.com/products/productsView.aspx?Langid=1&PNid=12&PFid=3&Llevel=5&Conn=4&ProdID=3>

Второй этап работы по проекту

Кончилась осенняя сессия. Следующий этап начался с XXXIX научной и учебно-методической конференции СПбГУ ИТМО, которая проходила со 2 по 5 февраля 2010 года. Артем, Александр, Владислав, Михаил, Роман и Антон выступили с докладами по тематике проведенных исследований. Возобновилась лекционная часть Тимура Турусуновича. Проект был в разгаре. Предстояло перенести результаты спроектированных моделей на конкретную аппаратную базу, соединив все блоки в систему и отладить её до рабочего состояния. Помимо проектных дел участникам необходимо было написать магистерскую диссертацию и решить свою профессиональную судьбу.

Работы по проекту проводились всё больше инициативой студентов. Так как проект не имел чисто коммерческого приложения, а изначально продвигался как образовательный, то преподавательский состав кафедры всегда был готов ответить на возникающие вопросы, но не уделял достаточного внимания для контроля над выполнением задач и достижением намеченных целей. На текущей стадии участники могли безболезненно менять ход своей деятельности, сохраняя общую тематику проекта. То есть на выходе должна была получиться система на кристалле, но, для какого приложения и как она конкретно будет использоваться, нигде не было указано.

Разработанные процессорные ядра представляли лишь часть задуманного проекта. Проектирование различных периферийных блоков, организация взаимодействия между периферией и ядром составляли основную часть работ на данном этапе. Применяв структурный подход, участники поделили весь фронт работ внутри своего коллектива. Михаил взял ответственность за все вопросы, связанные с адаптацией процессорного ядра под собираемую систему. Владислав занялся разработкой кеша и блока управления памятью. Доработка арифметико-логического устройства (ALU) процессора была поручена Артему. Проектирование коммуникационной среды для взаимодействия периферии и ядра выпала на долю Александра. Необходимо было вначале сделать шинную, взяв за основу свободно распространяемую реализацию шины WISHBONE, и в дальнейшем перейти к сетевой (NoC) организации коммуникационной среды. Роман проявил интерес в создании контроллеров памяти: SDRAM, FLASH.

Роли были разделены, но команде хотелось ускорить процесс и получить работающее решение до тематического семинара, на котором можно было похвастаться уже результатом. Начали пробовать с готовыми открытыми IP блоками.

Стоит отметить, что использование готовых открытых IP блоков имеет свои преимущества и недостатки. С одной стороны, в руках у разработчиков оказываются готовые для интеграции в систему блоки и в той или иной степени полная документация на них. Это позволяет

значительно сэкономить ресурсы труда и времени при разработке системы. С другой стороны, качество открытых IP блоков в большинстве своем оставляет желать лучшего, т.к. в основном открытые IP блоки пишутся для личного использования автором или просто ради удовольствия. Доходит до того, что в некоторых случаях оказывается проще разработать IP блок с нуля, чем пытаться разобраться с функциональными проблемами открытого (к примеру, в одном из открытых IP блоков для выполнения операций с плавающей точкой по стандарту IEEE-754 было несколько комбинационных пелетей, несбалансированность комбинационной логики на отдельных стадиях конвейера, неправильное формирование сигналов специальных признаков в некоторых ситуациях и т.д.). Исходя из данных соображений, участники проекта решили начать с готовых и открытых IP блоков с последующей их заменой на самостоятельно разработанные и верифицированные.

17 февраля 2010 Роман сообщил коллегам: «На данный момент мы с Александром посмотрели два ядра с opencores: uc06 и plasma (оба MIPS 32). В случае с Плазмой достигнут epic success: удалось запустить plasm'u на spartan 3an starter kit. Далее я буду пытаться прикрутить к плазме вишбон. Если Влад доделает кэш раньше появления процессорного ядра от Михи, можно будет прикрутить кэш к плазме».

Тем же вечером среды 17 февраля Александр: «Два слейва вишбон есть. Я переключился на ковыряние и дописывание симулятора NoC¹². В пятницу думаю сделать в течение дня, т.к. завтра буду занят».

Буквально за вечер участники путем электронной переписки подготовили небольшой отчет, который и продемонстрировали на намеченном в 14 часов семинаре 18 февраля. По представленному плану, замена готовых IP блоков на собственные должна осуществиться к концу весеннего семестра. С началом осени планировалось перейти к реализации суперскалярного процессора, виртуальной памяти и блока, способного выполнять операции с плавающей точкой стандарта IEEE-754. Хотя вопрос об том, кто это будет реализовывать оставался на тот момент открытым, так как многие участники в конце весны заканчивали свое обучение.

До марта проект сохранял свой темп развития.

21 февраля 2010 — Александр: «Добавил рабочий тестовый проект с 1 мастером и 2 ведущими».

22 февраля 2010 — Владислав: «Выложил начальную версию подсистемы кеша».

4 марта 2010 — Роман: «Между делом экспериментирую с assertion'ами на старом pipelin'e. Он не работает».

14 марта 2010 — Роман: «выкладываю черновую модель памяти».

¹² Тема магистерской Александра Румянцева — «Проектирование отказоустойчивой цепи на кристалле (NoC)».

20 марта 2010 — Роман: «Сегодня вишбон заработал таки в железе, можно начинать лепить периферию».

21 марта 2010 - Александр: «Ну, можно порадоваться и поблагодарить поучаствовавших. Хотя все-таки нужен будет мост и две разносторонние шины (wishbone) хотя бы. Ибо периферия бывает разной».

21 марта 2010 — Интегральный вычислитель: «У меня два приоритета: 1) Разобраться с официальной отчетностью. 2) Сделать магистерскую диссертацию. После того, как я отделаюсь от этих двух пунктов, буду в спокойном режиме развивать достигнутое».

С марта многие участники резко переключились на написание собственных диссертаций, так как оставалось всего два месяца до выпуска. С другой стороны на участников давила и дата очередного отчета по проекту — 20 апреля 2010.

Недостаток времени и более высокий приоритет выпускной работы вынуждали команду ограничиться методической деятельностью по проекту. Были написаны три методических пособия по архитектуре и иерархии памяти систем на кристалле.

Практическая деятельность хоть во многом уже угадала, но отдельные задачи всё же продолжали жить. Так Александр в свободное время начал разбираться с блоком математического сопроцессора, выполняющего операции с плавающей точкой (FPU). Реализация FPU была намечена только на следующий осенний семестр, но уже сейчас хотелось подготовить определенную базу. В недалеком будущем выдилось поступление в аспирантуру, а значит сохранялась возможность продолжить начатое.

В это время Антон активно занимался шифрованием разработанных IP-ядер.

Хотя на данном этапе к вопросам по защите полученной интеллектуальной собственности нельзя было относиться с полной серьезностью, но в перспективе подобный опыт мог оказаться очень полезным. Антон был спокоен и это естественно, так как конец пятого курса требовал от студентов меньшей ответственности по сравнению с шестым.

Заключительной датой активности стало 28 апреля 2010. Был проведен заключительный семинар по теме проекта.

Люди и проект

На определенной стадии проект подошел к своему завершению. Но что же думали участники проекта в его конце? Были ли использованы полученные навыки и знания при написании магистерской? Какое влияние оказал проект на дальнейшую профессиональную жизнь исполнителей?

Некоторые из участников согласились заполнить своеобразную анкету о прошедшей деятельности. Результаты опроса представлены ниже.

1. Сведения об участниках:

- **Роман Попов:** аспирант, место текущей работы: Intel, Intel Labs, инженер. Защитил магистерскую диссертацию на тему «Формальная спецификация процессорных ядер». Во время исполнения проекта подрабатывал инженером в фирме ООО «ЛМТ», специализирующейся в области встраиваемых систем.
- **Александр Румянцев:** аспирант, место текущей работы: Intel, Intel Labs, инженер (неполный рабочий день). Тема магистерской диссертации: «Проектирование отказоустойчивой сети на кристалле». В учебное время работал в ООО «Анком+»: инженер-программист (неполный рабочий день). Занимался разработкой инструментальных средств для счетчиков/устройств сбора данных. В настоящее время проводит исследования и опытно-конструкторские работы в области реконфигурируемых вычислительных систем.
- **Артем Землянухин:** место текущей работы: ООО «Анком+», инженер-программист. Тема магистерской диссертации: «Языки спецификации встраиваемых систем».
- **Михаил Басов:** студент 6 курса. Тема магистерской работы: «Проектирование архитектуры модифицированного потокового вычислителя». В учебное время подрабатывал не по специальности: участвовал в разработке средств автоматического тестирования для системы электронных платежей.
- **Антон Герасимов:** студент 6 курса, место текущей работы: ЗАО «Навис», стажер. В рамках рабочей деятельности занимается программированием микроконтроллеров. Тема магистерской работы: «Асинхронные схемы во встроенных системах управления». Во время реализации проекта подрабатывал web-программистом (python+django).

2. По каким направлениям, по вашему мнению, необходимо проводить долгосрочные исследовательские работы на кафедре в рамках студенческих коллективов?

- **Роман Попов:** «Направление не столь важно. Основываясь на текущей учебной программе, уровне преподавания и типичному набору знаний студента 6-го курса я могу сделать вывод, что исследованиями на кафедре заниматься нельзя. На кафедре можно организовать какой-нибудь инженерный проект, но только если он

не будет полностью студенческим. Должен быть руководитель с практическим опытом в предметной области, лидерскими качествами и опытом работы руководителем, все своё время отдающий такому проекту».

- **Александр Румянцев:** «MPSoC, Heterogeneity, Frontend and Backend design flow in ASIC and SoC development, etc. Направлений море — но все рубится на корню низкой степенью подготовки студентов в купе с отсутствием стимулов к этому».
- **Артем Землянухин:** «Мне кажется, не важно по каким направлениям, главное, чтобы они были и развивались. Необходимо обеспечить преемственность, чтобы новые студенты развивали проект дальше, а не начинали делать все сначала. Поэтому считаю, что главное — само наличие таких проектов и серьезная организация и управление проектами».
- **Михаил Басов:** «Интересные и актуальные темы — новые методики и языки для высокоуровневого синтеза (HLS), динамическая частичная реконфигурируемость вычислительных систем».
- **Антон Герасимов:** «Робототехника и САПР».

3. Как вам представлялись перспективы проекта в процессе выполнения?

- **Роман Попов:** «Представлялось, что перспектив нет».
- **Александр Румянцев:** «Очень туманным, как и его организация. В основном перед нами ставились тактические задачи, а о стратегических либо вообще не шла речь, либо это были воздушные замки».
- **Михаил Басов:** «Проект изначально был ориентирован на учебные цели. По моему мнению, в такой постановке целей он достиг. Что касается предложений по его коммерциализации, то, по-моему, они бесплодны без серьезных связей с разработчиками и фабриками. Кроме того, на одном энтузиазме студентов далеко не уедешь».
- **Антон Герасимов:** «Представлялось, что получится площадка для студенческих экспериментов. По-моему, получилось».

4. Каким дополнительным средствам, подстегивающим энтузиазм, вы бы были рады?

- **Роман Попов:** «Востребованность результатов, увеличенное финансирование».
- **Александр Румянцев:** «Наличие четкого плана исследований, прозрачного и адекватного финансирования исследовательской деятельности и определение людей, ответственных за общее развитие и управление исследовательской деятельностью на постоянной основе».

- **Артем Землянухин:** «Востребованность на рынке и увеличенное финансирование. Работа сама по себе была интересной. Хотелось, чтобы это было не просто каким-то исследованием или созданием материалов для обучения студентов, а работой, которая бы вылилась в настоящую инженерную разработку. Хотелось заниматься чем-то осознанным, понимать, что это кому-то еще нужно и где-то будет использоваться. Ну и если заниматься этим дальше, то хотелось бы видеть конкурентную заработную плату».
- **Михаил Басов:** «Здесь вопрос в том, как позиционировать проект. Если как учебный проект — достаточно найти заинтересованных людей. Если как перспективный коммерческий проект с привлечением студентов, то должно быть хотя бы какое-то, пусть и минимальное, финансирование, а так же уверенность в том, что это кому-то надо. Иными словами, студент должен видеть перспективы, иначе любой проект превратится в рутину с непонятным исходом».
- **Антон Герасимов:** «Рад бы был людям, которые могут передать свой опыт в науке и индустрии, и направлять проекты так, чтобы в них был смысл — научный или практический».

5. В чем вы видите преимущества и недостатки организации работ по проекту?

- **Роман Попов:** «Преимущество — этот проект не был на 100 % студенческой самостоятельностью. Руководителем был человек, разбирающийся в предметной области. Недостаток — отсутствие контроля за результатами».
- **Александр Румянцев:** «Преимущества — они были; недостатки — по большей части все аспекты организации работ были с явными изъянами».
- **Артем Землянухин:** «Не хватало ответственности, ответственности за продвинуваемую работу. Совмещение с работой, учебной, написанием диплома сказывалось на работе над проектом. Получалось, что если у не хватало времени, то проект страдал, а человек не наказывался. Так заниматься серьезным проектом нельзя, я считаю».
- **Михаил Басов:** «В конце проект "ушёл в свободное плавание". И его завершение велось по варианту — сделать, чтобы было что-нибудь законченное, что можно включить в отчёт. Так же проделанная основательная работа была положена "на полку", хотя могла бы применяться в учебном процессе. Методические пособия, созданные в рамках проекта, так и не появились в свободном доступе».

6. Какие новые знания и навыки удалось приобрести в результате работ по проекту?

- **Роман Попов:** «Хорошее понимание микроархитектуры процессора».
- **Александр Румянцев:** «Половина того, что я сейчас использую в работе я напрямую или косвенно (через самообучение) получил в результате работ по проекту».
- **Артем Землянухин:** «Узнал подробнее об организации и архитектуре вычислительного ядра процессора, получил навыки программирования на языке Verilog».
- **Михаил Басов:** «Изучил особенности реализации архитектуры фоннеймановских процессоров, что послужило толчком к изучению новых вариантов архитектур. Подтянул технический английский, поскольку приходилось читать много англоязычной литературы. Улучшил навыки HDL-кодирования».
- **Антон Герасимов:** «Почти никаких. Я в итоге научился только шифровать IP-ядра, а большую часть времени писал документацию».

7. Несколько слов на свободную тему о проекте.

- **Роман Попов:** «Лично мне работа в проекте позволила получить знания и навыки, которые являются основой в моей текущей работе».
- **Александр Румянцев:** «Я вижу необходимость в реализации подобных проектов на кафедре, даже в той "инвалидной" форме, в которой был проведен проект».
- **Артем Землянухин:** «Очень рад, что принимал участие в этом проекте, хоть и выполнял не так много работы, как мог бы. Однако ожидал от проекта большего, не думал, что он так заглохнет».
- **Михаил Басов:** «В целом, оценка проекта положительная. Те цели, которые я ставил — я достиг. Единственно, жаль, что это разовая акция».
- **Антон Герасимов:** «Жалко, что преемственности в проекте нет, сейчас он в каком-то запустении, как я понимаю».

Итоги. Дальнейшая судьба проекта

Прошло три летних месяца с того момента, как основная деятельность по проекту потеряла былую динамику. Многие магистранты завершили свое обучение, так что развивать достигнутое уже

было невозможно в прежнем составе. Это ставило под сомнение дальнейшую судьбу проекта.

Последняя рубежная дата приходилась на конец сентября. Практических результатов от участников проекта не было, поэтому отчет был отчасти посвящен организации 2-х конференций: 2-ой международной конференции CIV_EL'2010 «Электроника России: Стратегия Возрождения» и 20-ой международной конференции GraphiCon'2010. Оба мероприятия прошли в СПбГУ ИТМО с 20 по 24 сентября. Также в рамках подготовки отчета по 4 этапу были проведены патентные исследования по тематике процессорных ядер для систем на кристалле, разработаны программы внедрения результатов работы в образовательный процесс, прочитаны учебные мастер-классы на вышеуказанных конференциях.

В итоге, от проекта остался репозиторий¹³ с исходными текстами аппаратных блоков, разработанных и частично реализованных на ПЛИС. Также сохранились обсуждения участников на интернет-форуме направления обучения¹⁴ (далее форум). По материалам написанных методических пособий были оформлены соответствующие статьи в кафедральную википедию¹⁵. Но что же теперь оставалось делать с полученными результатами? Как их использовать? Будут ли студенты младших курсов самостоятельно искать, интересоваться и развивать достигнутое? Ответы на подобные вопросы не возникали или не вызвали трудностей на начальных этапах, так как многие думали, что проект быстро разойдется на магистерские диссертации, а затем на кандидатские. При этом младшее поколение будет следовать по стопам их старших коллег. Представлялось, что данное научное направление окрепнет и станет основным стержнем научной деятельности на кафедре. Но этого пока не произошло...

Помимо чисто образовательных целей, которые были приоритетны для кафедры, существовали и более перспективные планы. Участникам проекта хотелось двигаться к чему-то более обоснованному в коммерческом плане. Рассматривалось несколько возможных счастливых завершений проекта. Во-первых, хотелось привлечь в проект венчурные инвестиции и выделиться в малую fabless компанию. Во — вторых, была мечта выпустить пару успешных прототипов микросхем с интересными решениями, способными заинтересовать одну из больших компаний, которая, в свою очередь, скупила бы результаты данного проекта и предоставила участникам рабочие места для его развития уже в собственном подразделении. Это

¹³ <http://embedded.ifmo.ru/viewvc/>

¹⁴ <http://embedded.ifmo.ru/forum>

¹⁵ <http://embedded.ifmo.ru/wiki>

всё были линейные проекции на будущее. Идеал того, к чему хотелось стремиться.

Разработка же учебно-методических пособий велась за счет государственного финансирования в рамках соответствующей ФЦП. В таких условиях, хотя и обозначалась возможность выхода на внебюджетное обеспечение, но серьезного внимания данному моменту уделено не было. Так проект развивался «в собственном университетском соку» без акцента на реальных проблемах электронной промышленности. По определенным причинам учесть это было достаточно трудно. Руководитель Тимур Турсунович мог обозначить вектор движения, но поддерживать его на должном уровне не получалось из-за частых командировок, других неотложных дел, а также отсутствия у участников определенного опыта работы в индустрии.

Стоит отметить, что хотя прогрессивная деятельность и закончилась, но интерес к проекту ещё остался и не только у некоторых участников. В ноябре на форуме начали появляться следующие сообщения:

18 ноя 2010, 17:28 - serg_vhdl

«Есть предложение скорректировать проект в сторону его коммерциализации. Немного сузить рамки проекта и вернуть в сторону требуемых на рынке приложений. Есть выход на фабрику. Причем можно изготовить прототипы СБИС практически бесплатно (в обмен на решения для фабрики — бартер)».

19 ноя 2010, 17:11 - Михаил А

«Какие новости по проекту? поступил в аспирантуру - научный руководитель Тимур Палташев. Опыт работы 10 лет — имплементация систем на чипе — до 65 нм размерами — до 2 миллионов вентиляей. Хотелось бы начать деятельность в ИТМО в этом направлении».

И дальше развернулась целая дискуссия.

18 ноя 2010, 20:33 — Интегральный вычислитель¹⁶

«После года работы в индустрии, у меня сложилось впечатление, что организовать коммерческий проект в области хардварного дизайна в университете — практически невыполнимая задача. И вообще, хардварный стартап можно получить только путем

¹⁶ Интегральный вычислитель - Роман Понов

выделения уже сложившегося профессионального коллектива из состава какой-нибудь крупной корпорации (так в основном и делают).

В идеале, коллектив в университете может производить что-нибудь вроде технического обоснований, проектных предложений и уже их кому-нибудь продавать. К примеру, разработать какой-нибудь полезный алгоритм, промоделировать его, убедиться, что для коммерциализации нужен специализированный хардвар, после чего, под идею с обоснованием делать стартап и продаваться инвесторам. Лучше посадить студентов за написание игрушек для мобильных телефонов. Шанс извлечь из результатов какую-нибудь коммерческую выгоду — на порядок выше».

19 ноя 2010, 15:40 — serg_vhdl ¹⁷

«А как насчет другого варианта? Есть только инженеры. Великая Депрессия и нет денег.

Есть же и другой вариант, когда люди собирались и делали товар, который они посчитали нужным для рынка. Потом находились покупатели, дистрибьюторы и деньги. Не деньги появляются первыми в таких условиях, а товар.

Мне кажется это схема не благодаря, а вопреки. В 90 годах, когда все лезли в коммерцию я лично шел в инженеры. И как результат сейчас продажных менеджеров много, а людей толковых мало. А толковых людей ищут зарубежные компании, которые платят очень неплохие деньги. Так что, не следуя за основной биомассой, можно тоже нормально жить.

Так и давайте обсудим, что лучше вначале сделать. Толи это будет пока в чистом виде проект. Толи это будет проектное обоснование или алгоритм под MCU или даже FPGA (ASIC). Организуем свой сайт англоязычный. И хотя бы посмотрим, что нам скажут. Чем просто гадать на кофейной гуще — пойдет / не пойдет. Тем более что это ни к чему не обязывает ни студентов, ни аспирантов, кроме как работать в свободное время на перспективу.

А уж делать-то придется, точно, не на пустом месте. Это же университет со связями, именем, и даже своей производственной базой. Это хорошее подспорье.

«К сожалению, оно умерло. Большинство участников ушло работать за деньги».

И это не удивительно. Потому что это был не кэш-проект, а абстрактный. И плохо было понятно для кого он нужен и зачем. Не было конечной цели продать его кому-то. Не было людей, занимающихся анализом покупателей. Вот причина. Или вы думаете, как только вы это делаете, то прибегут кучи заказчиков и наперегонки будут торговаться с Ва-ми???»

20 ноя 2010, 01:47 - Интегральный вычислитель

«А как насчет другого варианта? Есть только инженеры. Великая Депрессия и нет денег».

В России уже не прокатит, сейчас это скорее какой-нибудь Вьетнамский вариант.

Хорошо, тогда прошу карты на стол. Есть готовые алгоритмы, которым просто не хватает эффективной реализации, или предполагается копать самим с нуля? Если так, то нужно понимать, что только на рас-копку котлована обычно уходит год».

22 ноя 2010, 19:27 - serg_vhdl

«Конечно, людей подходящих нет. Они обычно бегают и ищут работу. Но никогда не бегают и не ищут команду. Если бы здесь было так, то тут бы давно уже была силиконовая долина».

25 ноя 2010, 21:50 - Интегральный вычислитель

«Нужны оригинальные идеи. Можно, конечно, делать что-нибудь уже продающееся на рынке, но нужно понимать, что такой проект скорей всего очень долго будет оставаться чисто образовательным. Сначала придется добраться хотя бы до общемирового уровня, а уже потом вырваться вперед».

Просто ли основать fabless-компанию?

Одним из основополагающих факторов, влияющих на интерес команды, является обоснованность необходимости результатов её деятельности и финансовая поддержка совместных усилий. Многие понимали, что для этого потребуются создать определенную пита-

¹⁷ serg_vhdl - Сергей Чураев

тельную среду. Выход из такого положения Сергей Чураев видел в создании fabless-компании, на заказах которой смогут учиться студенты. Потенциал данной компании будет возможно использовать для воплощения идей в реальность. Но просто ли основать fabless-компанию¹⁸?

Построить полупроводниковую фабрику стоит от 2 до 4 миллиардов долларов, а эксплуатация будет обходиться примерно в 4 миллиона ежемесячно (зарплаты, расходные материалы и т.д.), так что следует получать изрядную прибыль, чтобы не обанкротиться. Выходит, что использовать fabless-модель гораздо проще, не так ли?

Чтобы обходиться без собственной фабрики, во-первых, понадобится набор программных средств, совместимых с контрактными производителями микросхем. Лицензии и поддержка обойдутся в сумму более 400 тысяч долларов.

Затем следует убедиться, что разработка может быть реализована контрактным производителем с использованием стандартного техпроцесса. Однако это означает, что она не будет слишком прибыльной. Конечно, если идея уникальна и действительно того стоит, то исход предсказать становится сложнее. И всегда нужно быть готовым к тому, что обеспечить с первого раза требуемое качество продукции достаточно сложно и могут потребоваться дополнительные одна-две итерации для каждой новой разработки.

Так как изначально нельзя полностью доверять моделям производителя, то могут понадобиться собственные измерительные приборы для оптимизации разработки под техпроцесс. Добавим еще 400 тысяч долларов на это. Чтобы грамотно применить их, нужен опыт и много времени. Для этого потребуются нанять специалиста в этой области.

И вот настало самое время завершить намеченную разработку и получить файл, который можно смело передать производителю. Имея дело с радиочастотными и аналого-цифровыми схемами, скорее всего в ответ от производителя придет длинный список нарушений технологических ограничений. Придется заново думать и исправить их. Так что, если нет достаточных компетенций для выполнения подобных работ, то придется нанять знающих людей, которые помогут подогнать разработку под требования фабрики. Такие люди очень ценны и, обычно, уже работают в крупных компаниях за хорошую заработную плату. Поэтому, чтобы заинтересовать их своим проектом, потребуются потратить дополнительные усилия и, что немаловажно, деньги.

Допустим теперь, что уже накопилась определенная смелость отдать свою разработку в производство. Хорошим выбором станет использование шаттла. В данном случае, возможно разделить стоимость подготовки производства с другими клиентами производителя. Шаттл

обойдется, как минимум, в 20 тысяч долларов при 90 нм или 130 нм техпроцессе. Если же полученные микросхемы не работают, следующего шаттла, возможно, придется подождать несколько месяцев, а если других желающих так и не найдется, то и больше.

Если произведенные микросхемы работают, то приходит пора оплатить набор масок для литографии. Стоимость масок для каждой разработки варьируется от 55 тысяч долларов при 0,25 мкм техпроцессе до 300 тысяч при 0,13 мкм техпроцессе и до 1 миллиона при 65 нм. А если разработка нуждается в переработке, то платить придется снова.

Также надо платить за кремниевые пластины (wafers). Если вы серьезный клиент и хотите под свою разработку 30% мощностей фабрики, то они будут всячески вам содействовать и поразят вас низжайшими ценами. Если же нет, то всё будет наоборот. Так что необходимо быть готовым заплатить \$400 за пластину при 0,18 мкм техпроцессе, \$600-700 при 0,13 мкм техпроцессе, а про 65 нм техпроцесс стоит интересоваться с осторожностью. Также, если не требуется заказывать, допустим, 200 пластины ежемесячно, то для фабрики вы невыгодный клиент, из чего проистекает следующий факт: до тех пор, пока вы не станете проверенным и крупным клиентом, ваши микросхемы будут производиться по остаточному принципу.

Если предположить, что удалось получить-таки откуда-нибудь требуемые пластины, то теперь надо их протестировать. Это делается в отдельном месте — у контрактного тестировщика, так как фабрика, производящая пластины, этим не занимается. Необходимо будет написать тестовую программу, для чего придется нанять гуру тестирования, который знаком с тестовым оборудованием у конкретного контрактного тестировщика, которое, разумеется, у всех совершенно разное. Также придется произведенные пластины распилить, а полученные кристаллы собрать и поместить в корпус. Это может стоить от 40 центов до 4 долларов за микросхему.

Не многовато ли для fabless-компаний? Но жизнь была бы такой скучной, если бы всё было слишком просто...

«На самом деле не все так сложно. Главное в этом деле люди», — говорит Сергей Чураев, аспирант кафедры Вычислительной техники СПбГУ ИТМО, имеющий опыт работы на корейских фабриках, спроектировавший и запустивший в производство три собственных чипа. «Я сам хотел бы сделать что-то подобное. И даже есть выход на такую компанию по производству чипов», — резюмирует он.

В настоящее время (7.04.2011) Сергей начал активно набирать людей в команду разработчиков. Вначале для обучения, а затем для реализации намеченного плана. Что из этого выйдет, покажет время...

¹⁸ немного вольный перевод <http://www.edaboard.com/viewtopic.php?t=348731#i1155165>

Вопросы для обсуждения:

1. Отметьте положительные условия, сложившиеся на кафедре к моменту начала проекта.
2. Какова была роль проекта для кафедры и студентов?
3. В чем состоит основная проблема при распределении инженерных задач между участниками проекта?
4. В чем недостаток использования открытых IP-блоков?
5. Какие бы вы предприняли меры для возобновления работ по проекту и устойчивого его дальнейшего развития?
6. Что заставляло участников ускорять темпы работ? Почему?
7. Как вы думаете, произошло ли расхождение интересов относительно проекта между студентами и выпускающей кафедрой в процессе его реализации? Если да, то напишите, в чем оно состояло.
8. Сформулируйте содержание вызовов, которые привели к завершению проекта.
9. Отметьте недостатки формирования и функционирования команды.
10. Как вы думаете, что необходимо команде для работы в режиме самоорганизации?

Ф. А. Казин. Университет третьего возраста. Привлечение внешних средств на социально- ориентированное направление развития вуза

Аннотация

Настоящий кейс посвящен деятельности проектного менеджера СПбГУ ИТМО по созданию и развитию в университете нового проекта — «Университета третьего возраста», направленного на обучение пожилых людей и специалистов социальных служб работе с информационно-коммуникационными технологиями, в т.ч. системами дистанционного обучения. Хронологически кейс охватывает период с января 2008 года (начало работы над первой заявкой на грант по данной тематике) по июль 2011 года (период разработки кейса). В кейсе детально рассматриваются проблемы развития конкретного проекта, трудности, которые испытывает менеджер проекта в своей деятельности, технологии их преодоления, тактические приемы, позволяющие менеджеру использовать «свою тему» для персонального позиционирования внутри организации и т.д. Ознакомившись с ситуацией, читатель имеет возможность поставить себя на место менеджера и предложить свою стратегию развития проекта «Университет третьего возраста», исходя из реальных условий, в которых оказывается проект в июле 2011 года. Кейс ориентирован на со-трудников, аспирантов и магистрантов вузов России, занимающихся проектным менеджментом в сфере науки и высшего образования.

Очередное неожиданное задание на отпуск

12 июля 2011 года в 19.15 вечера начальник Управления по развитию проектной деятельности СПбГУ ИТМО (далее — УРПД) Филипп Александрович Казин получил от своего непосредственного начальника, проректора по развитию проектной деятельности СПбГУ ИТМО, Николая Рудольфовича Тойвонена, электронное письмо следующего содержания: «Высылаю ожидаемый конкурс по линии фонда «Новая Евразия». Обратите внимание на сроки и пр. Это тот

самый конкурс, о котором мы говорили с Наргис и другими коллегами из ФНЕ. Удачи. ИТ». В приложении содержалось письмо президента фонда «Новая Евразия» А.В. Кортюнова ректору СПбГУ ИТМО В.Н.Васильеву с предложением принять участие в первом туре конкурса «Университет и сообщество», посвященного развитию связей вуза с некоммерческими организациями. Копии данного письма были направлены Светлане Петровне Чернышевой, руководителю проекта «Университет третьего возраста» СПбГУ ИТМО, и Нине Олеговне Яныкиной, директору центра экспертизы проектов СПбГУ ИТМО, руководителю проекта «EURECA» (российско-американский проект «Развитие научно-исследовательского и предпринимательского потенциала российских университетов»), который также координировался фондом «Новая Евразия»). В последние несколько лет именно Ф.А. Казин и С.П. Чернышева совместно развивали в СПбГУ ИТМО один из ключевых социальных проектов — «Университет третьего возраста», который как раз и обсуждался в свое время с Наргис Валамат-Заде, куратором проектов в области образования фонда «Новая Евразия», упомянутой в письме Н.Р. Тойвонена. Данное письмо означало, что к 8 августа 2011 года необходимо было заполнить документы для подачи заявки на указанный конкурс.

Потратив в тот же вечер около часа на изучение конкурсной документации, Ф.А. Казин позвонил С.П. Чернышевой и спросил, ознакомилась ли она с письмом Н.Р. Тойвонена. 13 июля Ф.А. Казин ушел в отпуск и, разумеется, собирался, как минимум разделить с С.П. Чернышевой работу над заполнением документов. Однако, оказалось, что С.П. Чернышева уходила в отпуск также именно 13 июля, и более того утром того же дня уезжала с дочерью на море в Сочи. Письмо она, конечно, получила и прочитала, но работать над документами в ближайшее время не могла, т.к. не знала, будет ли там, куда она едет Интернет (потом его там не оказалось). Ф.А. Казин уезжать нигде не собирался и Интернет у него был, поэтому в ходе разговора очень скоро стало ясно, что заявку придется писать именно ему и срочно (на отпуск было запланировано еще несколько важных дел по работе и, кроме того, хотелось хоть немного успеть отдохнуть перед сентябром, который в этом году обещал быть жарким).

Предложение, от которого нельзя отказаться

На следующий день, проанализировав более внимательно «Информационный лист для российских ведущих университетов» (так называлась форма конкурсной документации, которую необходимо было заполнить к 8 августа) Ф.А. Казин подготовил список уточняющих вопросов и перезвонил в московский офис фонда «Новая Евразия».

Из разговора с менеджером фонда Сергеем Голубевым стало понятно, что данный конкурс не является типичным грантовым

конкурсом, в котором заявители борются за финансирование со стороны того или иного фонда, но, скорее, СПбГУ ИТМО предлагало принять участие в своего рода отборе ведущих вузов России, которые примут участие в проекте, профинансированном фондом Ч.С.Мотта через фонд «Новая Евразия».

Задача СПбГУ ИТМО, таким образом, состояла в том, чтобы попасть в команду вузов, которую собирал фонд «Новая Евразия» для реализации анонсированного проекта «Университет и сообщество». Именно поэтому в тексте «Информационного листа» отсутствовали традиционные для конкурсной документации разделы о целях и задачах проекта, планируемых активностях, и бюджете. Первые две позиции были уже расписаны фондом «Новая Евразия», а параметры бюджета были заданы предоставляемым финансированием фонда Ч.С.Мотта (в ходе телефонного разговора с С. Голубевым выяснилось, что на 5 вузов на 2 года планировалось выделить 100 тыс. долларов, т.е. всего по 20 тыс. долларов на вуз).

Даже с учетом незначительной суммы, проект представлял для Ф.А. Казина большой интерес по трем причинам: проект являлся прекрасной формой развития масштабной идеи, которую Ф.А. Казин продвигал в СПбГУ ИТМО с начала 2009 года — расширения работы вуза с пожилыми людьми и иными новыми для вуза целевыми аудиториями (людьми с ограниченными возможностями и т.д.). Ключевой проект СПбГУ ИТМО в этой области — «Университет третьего возраста», прекрасно вписывался в концепцию проекта «Университет и сообщество». Участие в этом проекте, помогло бы Ф.А. Казину убедить некоторых скептиков внутри вуза, что работа с пожилыми людьми — это не только актуальная и легитимная, но и финансово состоятельная для вуза тема.

«Университет третьего возраста» СПбГУ ИТМО летом 2011 года в третий раз остался без финансирования из программы «Темпус IV». Необходимо было срочно привлечь иные источники финансирования (помимо средств Национального исследовательского университета и программы «Балтийское море 2007-2013»). Деньги фонда Ч.М. Мотта в этот непростой период могли сыграть важную роль в развитии проекта «Университет третьего возраста».

Проектный менеджер вуза почти никогда не может отказываться от работы над заявками на гранты. Ему платят зарплату именно за то, что он ищет фонды, готовые поддерживать те или иные проектные идеи, формирует заинтересованные команды исполнителей и организует работу по написанию заявок (или пишет их сам). Проектному менеджеру часто приходится уговаривать руководителей структурных подразделений и других сотрудников вуза заняться работой над той или иной заявкой. Когда же проектная идея приходит сама, есть полная ясность относительно команды внутри вуза, которая заинтересована в этой заявке (более того, эта команда создана именно

Ф.А. Казиным), команда явно нуждается в деньгах, тема проекта носит выгодное для СПбГУ ИТМО «пиар» звучание, не остается никаких оснований отказываться от работы по данному направлению.

В результате иного выхода не было: первые несколько дней отпуска необходимо было потратить на заполнение документов на конкурс «Университет и сообщество». Соответствующая работа была проведена в течение недели. 21 июля 2011 года текст был представлен проректору по развитию проектной деятельности Н.Р. Тойволену, а 1 августа письмо было отправлено экспресс почтой в фонд «Новая Евразия».

Система проектного менеджмента СПбГУ ИТМО

Помимо работы над конкретными заявками в различные фонды, вторым ключевым направлением деятельности Ф.А. Казина было формирование системы проектного менеджмента СПбГУ ИТМО (далее — СПМ). Цель развития данной системы состояла в обеспечении устойчивости привлечения внебюджетного финансирования на развитие основных направлений деятельности вуза — образовательного, научного и инновационного. СПМ должна была обеспечить стабильную динамику роста привлечения в вуз внебюджетных средств из внешних источников за счет развития соответствующих компетенций сотрудников вуза и формирования в СПбГУ ИТМО необходимой информационной и организационной среды. Для этого заявки в фонды должны были подаваться и выигрываться не только несколькими десятками ведущих сотрудников вуза, но и многими сотнями сотрудников и студентов, которые по разным причинам до сих пор этого не делали, или делали неэффективно. Необходимо было выстроить также общевузовскую систему информационной поддержки проектной деятельности, организационного взаимодействия подразделений вуза в данной области, повышения квалификации сотрудников, управления проектами и т.д. Все эти организационные нововведения основывались на теории управления проектами (разрабатываемой и регулярно обновляемой Институтом проектного менеджмента (PMI) и адаптации данной теории к практике управления современным российским вузом на основе матричного подхода к управлению организацией¹⁹.

С конца 2008 года соответствующая деятельность была сосредоточена в СПбГУ ИТМО во вновь созданном Управлении по развитию проектной деятельности (далее — УРПД), которое возглавлял

¹⁹ См. об этом подробнее «Управление проектами. Стандарт PMBOK GUIDE 4TH EDITION»

Ф.А. Казин²⁰. Его непосредственным руководителем был проректор по развитию проектной деятельности Н.Р. Тойволен, в область ведения которого попал не только проектный менеджмент, но и многочисленные инновационные проекты развития (в частности Программа развития СПбГУ ИТМО на 2009-2018 гг. (НИУ), магистерский корпоративный факультет, «Учебно-научно-инновационный комплекс на Биржевой» и др.). Все эти проекты были основаны на философии предпринимательского университета, и ориентированы, в первую очередь, на коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности вуза. Совокупность мер, направленных на развитие в СПбГУ ИТМО проектной деятельности получило название Системы проектного менеджмента — СПМ.

В основу СПМ легли следующие 4 направления деятельности:

- внутривузовский консалтинг;
- система информационной поддержки;
- повышение квалификации сотрудников вуза;
- организационно-инфраструктурные меры и специальные проекты (подробнее см. схему 1).

Многие достижения 2009-2011 годов в области проектной деятельности стали результатом применения системы проектного менеджмента, в рамках которой менеджеры помогли сотрудникам факультетов, институтов и кафедр в развитии их проектных идей и предложений (выигранные проекты в рамках программ «Регион Балтийского моря 2007-2013», Европейская рамочная программа научных исследований (FP7), программа приграничного сотрудничества «Эстония-Латвия-Россия», HP Catalyst Initiative и т.д.)

В 2010 году приказом ректора СПбГУ ИТМО была сформирована рабочая группа по проектному менеджменту. Она стала совещательным органом, рассматривающим вопросы и предлагающим рекомендации по совершенствованию и развитию системы проектного менеджмента и фандрайзинга в университете. В состав Рабочей группы вошли представители администрации, факультетов и научно-исследовательских институтов Университета. Данная рабочая группа стала несущей организационной конструкцией системы проектного менеджмента, т.к. объединила в себе представителей всех заинтересованных структурных подразделений. Другими важнейшими организационными элементами СПМ стали созданная на базе MS Share Point 2010 и Oracle система информационного сопровождения проектной деятельности и система повышения квалификации и переподготовки сотрудников (на базе тренингов, проводящихся дважды в год для сотрудников вуза).

²⁰ Положение об Управлении по развитию проектной деятельности (см. Приложение 1).

Схема 1. Элементы системы проектного менеджмента СПбГУ ИТМО

Элементы СПМ	Деятельность
Проектные менеджеры факультетов и кафедр, сотрудники вуза, ведущие деятельность в области содействия проектной деятельности подразделений	Консалтинг, практическое содействие в подаче заявок в фонды и в области заключения контактов с компаниями
Базы данных и корпоративные сети на базе Share Point 2010 и Oracle. Информационные рассылки	Информационное сопровождение проектной и инновационной деятельности факультетов и кафедр
Стажировки в России и за рубежом (проектный менеджмент и коммерциализация РИД в вузе, РМИ, ИКС), стажировки в зарубежных вузах)	Разработка учебных кейсов; Обучение и повышение квалификации сотрудников вуза
Административные инструменты (управление по РПД, Центр экспертизы проектов, рабочая группа по проектному менеджменту и фандрайзингу) и специальные проекты (например, общеуниверситетский конкурс проектных предложений).	Организационное сопровождение проектной и инновационной деятельности

Совокупность указанных мер способствовала формированию в вузе благоприятной среды для проектной и инновационно-предпринимательской деятельности, т.к. содействовала формированию единых механизмов работы, облегчению доступа к внутренней и внешней информации по проектам, фондам и программам, формировала новую культуру и стандарты поведения, вовлекала в работу «второй», «третий» и т.д. эшелоны менеджеров, формировала механизм трансляции лучших практик в стандартные процедуры и т.д.

Одним из наиболее интересных инструментов стимулиции проектной деятельности подразделений стал общеуниверситетский конкурс проектных предложений. По результатам конкурса в январе 2011 года были отобраны 10 победителей — сотрудников кафедр и факультетов СПбГУ ИТМО — каждый из которых взял на себя обязательство обеспечить прием в фонды (компания) как минимум 3-ех различных проектных заявок в течение 2011 года и разработать 1 учебный кейс по результатам подачи успешной заявки (заключения контракта). Данные кейсы должны были войти в учебные программы факультетов СПбГУ ИТМО и стать важной частью программ по-

вышения квалификации научно-педагогических работников вуза в области проектного менеджмента.

Деятельность проектных менеджеров — победителей конкурса — представляла собой синтез двух подходов к организации проектной деятельности в вузе — централизованного и распределенного. При наличии интегрирующего инструмента (объединения менеджеров в неформальное сообщество вокруг УРПД), в полной мере соблюдались интересы кафедр и факультетов, которые сохраняли за собой роль фактического центра управления разработкой конкретных проектов. Такой синтез создавал оптимальные условия для развития в Университете предпринимательской среды, учитывающей как общеуниверситетские приоритеты развития, так и сложившиеся в структурных подразделениях практики инициирования и разработки проектных заявок.

Трудности перевода

Несмотря на ряд заметных успехов, формирование СПМ шло непростом. В первую очередь, это было связано с тем, что система носила уникальный характер. Ни в одном из вузов Санкт-Петербурга или России такая система не была реализована, и соответственно никаких готовых сценариев ее реализации не существовало. Это была типичная организационная инновация, носившая характер пилотного проекта, не защищенного от ошибок и от потерь. Теоретическая прогрессивность данной системы не вызвала сомнений: вузу были необходимы профессиональные менеджеры, работающие в интересах структурных подразделений и университета, в целом, свободные от текущих научных и учебных задач, обладающие одновременно, проектным опытом и знаниями в предметной области и т.д. Проблема состояла в том, что для многих сотрудников вуза эта система была непонятна. Постоянно возникали вопросы относительно ее целесообразности и обоснованности, причем, как правило, из уст сотрудников вуза, у которых с внешним финансированием было все в порядке. Иными словами, люди, освоившие и с успехом использовавшие в практической деятельности технологии проектного менеджмента не понимали, зачем нужна соответствующая общеуниверситетская система или были недовольны скоростью ее формирования и уровнем отдачи. Разумеется, были и люди, поддерживающие данную систему, также обладающие значительным весом во внутриуниверситетской неформальной иерархии. Но им также нужны были конкретные видимые результаты работы СПМ, для того, чтобы иметь возможность, опираясь на них, находить аргументы для поддержки развития системы.

В целом летом 2011 года ситуация была достаточно устойчивой, но требовала от Ф.А. Казина постоянного внимания к критикам

и более того, поиска форматов поддержки именно их проектов, чтобы результаты работы Управления стали очевидны для всех и уровень скепсиса снизился. Такого рода ситуация — необходимость постоянно убеждать внутривузовское сообщество в необходимости развития СПМ являлась важнейшей специфической особенностью работы Ф.А. Казина как руководителя Управления по РИД. Данная ситуация была знакома ему еще по работе в Санкт-Петербургском государственном университете (СПбГУ) в 2007-2008 гг., где в этом смысле все было примерно также. Успешные профессора-менеджеры, в содействии особенно не нуждались, а «раскрутить» на активную проектную деятельность «пассивное большинство», можно было только выстроив СПМ, на что требовалось время, терпение, деньги, политическая воля руководства и поддержка того самого «активного меньшинства», которое в такого рода сервисе не нуждалось. Таким образом, задача Ф.А. Казина состояла не только в том, чтобы выстроить систему, но и в том, чтобы грамотно «продать» ее «покупателям»: профессорам, заведующим кафедрами, деканам, которые зачастую не были уверены в том, что этот сервис им нужен. Проектный менеджер, по сути, выступал внутри университета в качестве продавца услуги, на которую не было сформировано устойчивого спроса. Формирование этого спроса и было важнейшей задачей продавца.

Ключевым инструментом «внутреннего маркетинга» являлись победы: конкретные кейсы успешных заявок, подача которых очевидно бы не состоялась без активного участия менеджера. Но и эти победы не всего были достаточным аргументом для покупателей (отметим, что сервис предоставлялся бесплатно, т.к. оплачивался в виде обычной зарплаты менеджера). Почему? Сервис требовал командной игры, т.е. подразделение должно было выставить навстречу менеджеру своего сотрудника, совместно с которым осуществлялась бы работа по разработке и реализации проекта. Проектный менеджер, таким образом, выступал в качестве локомотива проекта, человека стимулирующего и поддерживающего активность, но не в качестве основного разработчика. Таковым мог быть только представитель подразделения, в интересах которого разрабатывался проект. Эффективность деятельности проектного менеджера, следовательно, во многом зависела от степени заинтересованности, активности и профессионализма представителя структурного подразделения. Часто этой заинтересованности в силу разнообразных причин (занятости, лени, недоверия и т.п.) не наблюдалось и перспективная проектная идея «рассыпалась» и не доводилась до конца. Иногда менеджеру приходилось все делать за партнеров из структурных подразделений, т.к. последним не хватало компетенций. Это отнимало очень много времени, и вело к избыточной концентрации на одном проекте в ущерб другим.

В целом от проектного менеджера требовалась демонстрация высокого уровня управленческих навыков и умений, позволяющих, с

одной стороны, увлечь «партнера» проектной идеей и запустить процесс работы, а, с другой — не увязнуть целиком в одном проекте и тем самым потерять свободу рук для инициирования других проектов с другими партнерами. В среднем в каждый момент времени в разработке у Ф.А. Казина находилось 7-10 проектов (включая, постоянно действующие, системные). Разумеется, в каждом проекте были задействованы другие сотрудники вуза, которым Ф.А. Казин старался делегировать функции основных разработчиков и исполнителей, и, в этом смысле, был зависим от их компетенций, заинтересованности и исполнительности.

Основную ответственность за успех (или провал) заявки нес именно Ф.А. Казин, т.к. проектная деятельность была именно его основным функционалом (у партнеров были и другие задачи — учебные, научные и т.д.). Отсюда важным (но психологически напряженным и часто эмоционально неприятным) элементом деятельности Ф.А. Казина была необходимость постоянно убеждать (даже уговаривать) сотрудников вуза заниматься разработкой той или иной проектной заявки. Во многих случаях Ф.А. Казин получал отказ и был вынужден продолжать поиск партнеров внутри вуза. Его работа состояла именно в том, чтобы инициировать максимально возможное количество проектов и, таким образом, диверсифицировать риски связанные с возможными неудачными заявками.

Здесь также нужно было быть весьма осторожным и не «подставляться». В погоне за количеством проектов, нельзя было поддерживать заведомо проигрышные идеи или тратить слишком много времени на один проект в ущерб другим.

Важно было не допустить два ключевых промаха:

- Создать у партнера внутри университета необоснованную иллюзию, что проект имеет шанс на успех и получить в результате упреки в том, что проект не удался из-за Ф.А. Казина;
- Оказаться в роли основного разработчика проекта — «рабочей лошадки» (вместо роли организатора процесса).

Практически на все инициативы, исходящие от профессорско-преподавательского состава Ф.А. Казин реагировал позитивно, чтобы воодушевить партнера, но при этом нужно было сразу обозначить два принципиальных момента: указать на основные недостатки, требующие исправления и дать понять, что работать придется вместе и в первую очередь, инициатору проекта. Часто ожидания партнера были связаны именно с тем, что Ф.А.Казин все сделает за него. Столкнувшись с тем, что работать необходимо совместно, партнер «сдувался» и исчезал. Лучше, если это происходило на ранней стадии, когда в проект не были еще вложены большие силы и время. Эти риски, тем не менее, всецело лежали на Ф.А. Казине, и для него ключевым инструментом их диверсификации все-равно оставалось количество инициированных

проектов, каждый из которых мог закончиться как успехом, так и поражением.

SWOT-анализ положения проектного менеджера в организации

В момент получения информации о необходимости подачи заявки в проект «Университет и сообщество» в июле 2011 года, а также информации о проигрыше заявки в программу «Темпус IV», Ф.А. Казин находился в определенной институциональной ситуации, которую можно описать с использованием методологии SWOT-анализа. Разумеется, для Ф.А. Казина, как для руководителя Управления, ответственного за проектную деятельность в целом, данный конкретный проект не являлся абсолютно приоритетным, но, тем не менее, был весьма значимым в качестве потенциального кейса, примера успеха, которые были так нужны для убеждения университетских скептиков в необходимости развития системы проектного менеджмента. Каково же было положение Ф.А. Казина в организации летом 2011 года?

А. Сильные стороны (Strengths):

1. На счету Ф.А. Казина были очевидные успешные кейсы: выигранные заявки и привлеченные в вуз средства. В 2009 году при непосредственном участии Ф.А. Казина СПбГУ ИТМО стал участником крупного европейского консорциума по реализации проекта «Люди лучшего возраста», посвященного роли пожилых людей в современном обществе. Данный проект был признан стратегическим в рамках Европейской программы «Балтийское море 2007-2013» (англ. Baltic Sea Region) и привлек к себе большое внимание политиков и экспертов в области социальной работы, демографии и экономического развития регионов. В рамках данного проекта СПбГУ ИТМО позиционировал себя в качестве активного участника проектного сотрудничества в регионе Балтийского моря. На реализацию проекта в течение 3 лет в СПбГУ ИТМО поступило около 100 тыс. евро. На эти средства, в том числе развивались такие новые и важные направления как молодежное высокотехнологическое предпринимательство и «Университет третьего возраста». В 2011 году при поддержке Ф.А. Казина, один из ведущих исследователей вуза — И.Л. Лившич в составе консорциума, объединяющего СПбГУ ИТМО с ведущими европейскими центрами в области оптического дизайна, выиграла грант Европейской рамочной программы научных исследований (FP7) на тему «Проведение обучения в области оптического проектирования и моделирования для малых и

средних предприятий» («SME's Training and Hands-on Practice in Optical Design and Simulation» SMETHODS). В результате в СПбГУ ИТМО были привлечены средства в раз-мере более 80 тыс. евро на развитие актуального направления работы с малыми и средними предприятиями в рамках ключевой предметной специализации вуза. Крупным успехом вуза была победа в конкурсе 2011 HP Catalyst Initiative с проектом «Развитие STEM²¹ образования через предпринимательское обучение в университетах», в котором Ф.А. Казин и его коллега Ю.С. Викторова оказали большую помощь сотрудникам факультетов КТиУ (проф. А.А. Бобцова) и ТСиТ (С.Э. Хоружникова). Данный проект помимо размещения оборудования компании Hewlett Packard в аудиториях вуза на сумму более 130 тыс. долларов будет содействовать становлению СПбГУ ИТМО в качестве мирового центра обучения точным и естественным наукам с использованием предпринимательского подхода.

2. Ф.А. Казин являлся членом мощной команды к рамках университета, которая возглавлялась проректором по развитию проектной деятельности Н.Р. Тойвоненом и с ноября 2008 года могла записать на свой счет такие значимые успехи, как победа в конкурсе на статус Национального исследовательского университета в 2009 году, победу в конкурсе на статус базового университета в области ИТ в рамках Шанхайской организации сотрудничества, победу в конкурсе на реализацию проекта «EURECA», направленном на стимулирование развития российских вузов в области научной и предпринимательской деятельности при поддержке университета Калифорнии, Лос-Анджелес (США), создание магистерского корпоративного факультета, совершенствования деятельности Учебно-научно-инновационного комплекса на Биржевой и превращения его в полигон для отработки инновационных технологий вузовского управления, создание общеуниверситетских центра экспертизы проектов, отдела маркетинга, отдела стратегического планирования и прогнозирования и т.д. Принадлежность к этой команде позволяла пользоваться ее ресурсами и поддержкой.

3. Ф.А. Казин свободно владел английским языком и обладал солидной базой зарубежных контактов, что помогало ему в работе с сотрудниками СПбГУ ИТМО. Многие из них в силу плохого знания иностранного языка и узости зарубежных связей, нуждались в активной поддержке именно на международном рынке и эту поддержку как раз мог оказать им Ф.А. Казин.

4. Ф.А. Казин обладал рядом важных профессиональных качеств, способствующих успешному установлению доверительных

²¹ STEM — в переводе с английского означает: «Наука, технологии, инженерия, математика (англ. - science, technology, engineering, math)».

рабочих отношений с партнерами внутри и вовне СПбГУ ИТМО (трудолюбие, убедительность, организационные способности и т.д.). Эти качества позволили ему за 2,5 года работы в СПбГУ ИТМО приобрести определенный авторитет среди коллег как внутри команды «Комплекса на Биржевой», так и в «большом ИТМО».

Б. Слабые стороны:

1. Ф.А. Казин, закончив факультет международных отношений СПбГУ, не имел профильного технического образования ни в одной из областей специализации СПбГУ ИТМО. Это ослабляло возможности Ф.А. Казина по адекватной оценке качества проектных идей, предлагаемых сотрудниками вуза, ограничивало возможности предложения своих идей в силу неясности для Ф.А. Казина возможных параметров стыковки этих идей с текущими разработками структурных подразделений, наконец, это просто затрудняло коммуникацию Ф.А. Казина со специалистами-предметниками, которым также было сложно объяснять неспециалисту суть их разработок. Вместе с тем это обстоятельство имело одно важное позитивное последствие: он просил разъяснений у специалистов-предметников, как правило, именно в тех областях, в которых у них потом просили разъяснений представители фондов-грантодателей. Таким образом, он фактически тренировал их в области изложения сложных вещей простыми словами (данный навык является абсолютно необходимым в современной практике фандрайзинга).
2. Будучи новым сотрудником СПбГУ ИТМО (пришедшим в вуз в «команде Н.Р. Тойвонена») Ф.А. Казин был своего рода «варягом» — человеком извне, назначенным на ответственную руководящую должность. Ф.А. Казин не был вхож ни в какие внутри-университетские группировки и кланы, не понимал многих нюансов неформальных взаимоотношений. Это обстоятельство затрудняло установление доверительных отношений со многими коллегами в вузе и создавало дополнительные трудности для эффективного выстраивания проектных команд.
3. Ф.А. Казин в силу указанных выше причин был в целом плохо информирован о текущей научной, образовательной и инновационной деятельности основных структурных подразделений вуза. Анализ качества данной деятельности для него был затруднен и часто ему приходилось действовать почти вслепую, наудачу, предлагая внешним партнерам за пределами ИТМО сотрудничество, суть которого оставалась для него до конца непонятным. Часто отсутствие информации приводило к упущенным возможностям, когда Ф.А. Казин лишь спустя какое-то время

узнавал, что в ИТМО все-таки была команда, которая занималась данным направлением исследований. Не имея профильного образования, будучи новым человеком для вуза, не имея достаточной информации о происходящем и имея ограниченные возможности ее анализа, Ф.А. Казин испытывал серьезные ограничения в работе по базовым техническим областям специализации вуза, что было серьезным недостатком его положения.

В. Возможности (Opportunities):

Учитывая статус начальника Управления, обязанности начальника отдела Дирекции программы развития СПбГУ ИТМО на 2009-2011 гг., поддержку ректора, проректора Н.Р. Тойвонена, команду единомышленников в комплексе на Биржевой и определенный авторитет среди сотрудников СПбГУ ИТМО, успешных получить конкретную поддержку, Ф.А. Казин располагал рядом возможностей для повышения эффективности своей деятельности и, тем самым, упрочения своих конкурентных позиций в организации.

Ф.А. Казин координировал использование средств НИУ на развитие программ повышения квалификации в области проектного менеджмента. Эти деньги Ф.А. Казин мог использовать для проведения зарубежных стажировок, участие в которых могло быть существенным стимулом для активизации проектной деятельности молодых сотрудников СПбГУ ИТМО.

В 2011-2012 гг. Ф.А. Казин был организатором общеуниверситетского конкурса проектных предложений, в рамках которого победители — сотрудники СПбГУ ИТМО получали дополнительные средства на развитие своих проектных идей. Работа с этим сотрудником, которую координировал Ф.А. Казин, давала ему дополнительный инструмент активизации проектной деятельности подразделения.

Ф.А. Казин курировал работу Рабочей группы по проектному менеджменту. Под его руководством шла разработка общеуниверситетской информационно-консалтинговой системы проектного менеджмента. Все эти инструменты позволяли Ф.А. Казину активно взаимодействовать с сотрудниками СПбГУ ИТМО и, стимулируя их проектную деятельность, добиваться поставленных задач по развитию системы проектного менеджмента и привлечению в вуз дополнительных внебюджетных средств.

Ф.А. Казин располагал реальными возможностями взаимодействия со всеми проректорами, деканами и заведующих кафедрами вуза. Со многими из них у Ф.А. Казина установились хорошие деловые взаимоотношения. Ф.А. Казин также пользовался поддержкой ректора и

мог, при необходимости, использовать этот ресурс для стимуляции проектной деятельности сотрудников СПбГУ ИТМО.

Ф.А. Казин располагал небольшим штатом сотрудников собственного управления (4 человека), который при правильной организации труда мог добиваться высокой интенсивности проектной деятельности.

Ф.А. Казин обладал необходимыми компетенциями и опытом работы в рамках новых для вуза направлений — международного и регионального сотрудничества, взаимодействия с неправительственными организациями, органами государственной власти, фондами и программами, финансирующими молодежные, социальные и иные проекты. Наконец, Ф.А. Казин мог развивать проектную деятельность на направлениях, по которым он уже добился успеха — FP7, программы приграничного сотрудничества и т.д.

В целом, летом 2011 года Ф.А. Казин располагал значительными возможностями наращивания интенсивности проектной деятельности, которые требовали, безусловно, концентрации и старания, но в целом являлись очевидными ресурсами, использование которых могло явно усилить курируемое Ф.А. Казиним направление.

Г. Угрозы (Threats):

Существенной угрозой для Ф.А. Казина была относительно низкая информированность сотрудников СПбГУ ИТМО о деятельности его Управления. Многие деканы не были в курсе работы, которую Ф.А. Казин проводил даже с сотрудниками их собственных факультетов. В некоторых случаях системные проекты Ф.А. Казина, носившие общеуниверситетский характер, оказывались для них неизвестными, или они просто забывали о том, что в свое время рекомендовали своим сотрудникам в них участвовать (общеуниверситетский конкурс проектных предложений, проект развития международного портала информационных технологий и оптики (ИТОР) и т.д.)

Многие члены рабочей группы по проектному менеджменту и фандрайзингу к лету 2011 года перестали посещать заседания. Это было связано с тем, что организация работы данной группы требовала постоянного отдельного внимания и выстраивания повесток для заседаний. С учетом большого количества текущих дел, работа группы с 2011 году стала менее интенсивной, что представляло собой негативную тенденцию, ослабляющую связи Ф.А. Казина с факультетами, институтами и другими структурными подразделениями СПбГУ ИТМО.

Угрозой для Ф.А. Казина было также достаточно медленное развитие проектов информационно-консалтинговой системы проектного менеджмента и международного портала информационных и оптических технологий «ИТОР». Успех обоих этих проектов зависел от активного участия в них значительного числа сотрудников не только

СПбГУ ИТМО, но вузов и организаций России и зарубежных стран. Угроза состояла в том, что проекты признанные не совсем удачными (вне зависимости от причин), разрушали репутацию их руководителя и негативно влияли на восприятие всей деятельности менеджера в глазах университетского общественного мнения.

Угрозой для Ф.А. Казина также являлось непонимание некоторыми сотрудниками вуза роли и места Управления по РИД в системе развития вуза. Для них не была очевидной потребность в реализации системного подхода к совершенствованию проектной деятельности в вузе в целом, т.к. их естественной зоной ответственности был их институт/кафедра. Не имея времени и мотивации углубленно разобраться в сути институциональных реформ, которые по руководством ректора, но снизу (через пилотные проекты) осуществляла команда Н.Р. Тойвонона (в том числе, УРПД), они говорили о целесообразности перевода УРПД на самфинансирование, т.е. работу на основе комиссионных выплат с выигранных проектов. Это бы привело к выхолащиванию идеи совершенствования управленческих технологий в СПбГУ ИТМО, направленных на стимулирование творчества и инициативы профессорско-преподавательского состава. УРПД, превратилось бы в традиционного посредника-консультанта, зарабатывающего на наиболее выгодных и легких проектах (вместо оказания поддержки всем на бесплатной основе, проведения стажировок, реализации инфраструктурных проектов и специальных инициатив). В результате одна из ключевых идей НИУ — формирование в 2009-2013 году институциональных основ для эффективного привлечения средств в последующие годы, была бы поставлена под угрозу. Ф.А. Казин и его коллеги, разумеется, при этом потеряли бы стабильную основу для системной проектной деятельности и сориентировались бы на традиционную для такой ситуации «поддержку сильных» в ущерб «содействую слабым» (что изначально было заложено в основу идеологии развития системы проектного менеджмента).

Зачем СПбГУ ИТМО «Университет третьего возраста» или что такое социальная ответственность вуза?

В августе 2009 год в программу развития СПбГУ ИТМО на 2009-2018 гг. по предложению Ф.А. Казина было включено мероприятие под названием «Создание и развитие Университета третьего возраст (УЗВ)»²². В 2009 году на это направление было выделено 500

²² См. Программу развития СПбГУ ИТМО на 2009-2018 гг.

тыс. руб., в 2010 году — 1 млн. руб., в 2011 г. — 1,3 млн. руб., на 2012 гг. запланировано — 1 млн. руб. Для организации работы УТВ на работу в СПбГУ ИТМО по совместительству была приглашена директор общественной благотворительной организации гражданского просвещения «Дом проектов» С.П. Чернышева, которая обладала значительным опытом работы с пожилыми людьми в рамках Комплексного центра социального обслуживания населения Невского района Санкт-Петербурга. Идея проекта состояла в том, что, объединив усилия вуза (специализирующегося в сфере ИКТ), неправительственной организации и районного органа социальной поддержки населения, можно будет создать успешный пилотный проект сотрудничества, направленный на оказание пожилым людям необходимой (и, при этом, высокотехнологичной) услуги — формирования системы дистанционного обучения для пожилых людей.

Данный проект по замыслу Ф.А. Казина и С.П. Чернышевой должен был выполнять следующие задачи:

- Формирование информационной культуры старших поколений в России;
- Создание системы качественного и доступного ИКТ-образования граждан третьего возраста как фактора повышения качества их жизни;
- Преодоление информационного неравенства и социально-культурного исключения пожилых граждан в России.

Основу данного центра должен был составлять первый в России образовательный портал дистанционного обучения для пожилых пользователей u3a.niuitmo.ru (далее — портал УТВ). Портал начал работу в январе 2011 года и в настоящее время активно используется для работы с пожилыми людьми на базе Комплексного центра социального обслуживания населения Невского района Санкт-Петербурга и общественной благотворительной организации гражданского просвещения «Дом проектов». К 2014 году проект должен приобрести статус Национального ресурсного центра ИКТ-образования для пожилых людей и стать зримым воплощением реализации социальной функции вуза в конкретной области — работе с пожилыми людьми с использованием ИКТ.

Наличие в СПбГУ ИТМО университета третьего возраста позволяло вузу полноценно участвовать в проекте фонда «Новая Евразия» — «Университет и сообщество». В рамках этого проекта СПбГУ ИТМО мог занять лидирующие позиции в России в области прикладного использования информационно-коммуникационных технологий для конкретной целевой аудитории — пожилых людей. Взяв в конце 2009 года курс на развитие Университета третьего возраста, специализирующегося на ИКТ обучении пожилых людей и дистанционном образовании, СПбГУ ИТМО акцентировал внимание именно на пользе от этой деятельности для конкретной аудитории. Учитывая статус НИУ,

как одного из российских лидеров в области ИКТ, а также наработанные технологии взаимодействия с муниципальными органами власти в Санкт-Петербурге, СПбГУ ИТМО получил бы все основания позиционировать себя в качестве лидера в области использования ИКТ для решения задач социальной защиты населения.

Проект «Университет и сообщество» дал бы СПбГУ ИТМО прекрасный концептуальный формат для расширения масштаба и повышения качества общественной деятельности вуза. Объединив усилия с фондом «Новая Евразия» и другими партнерами по проекту, СПбГУ смог бы оказать существенное влияние на процесс развития взаимодействия университетов и общества в целом.

История развития проекта «Университет третьего возраста» СПбГУ ИТМО

Работа над заявкой и управление проектом «ИКТ для пожилых людей. Новые шансы для социального включения и демократии» (Январь-май 2008 г.)

Идею развития в вузе направления деятельности, связанного с пожилыми людьми в контексте концепции непрерывного образования (англ. - *Life long learning*), Ф.А. Казин принес с собой в СПбГУ ИТМО с предыдущего места работы, из СПбГУ, где в 2007-2008 годах занимал должность начальника отдела проектного менеджмента Управления службы содействия общеуниверситетским образовательным проектам. Еще тогда у него возникла идея подачи первой заявки в Совет министров северных стран на получение гранта на реализацию проекта «ИКТ для пожилых людей. Новые шансы для социального включения и демократии». (ICT for the Seniors. New Chances for Social Inclusion and Democracy). Данная идея была реализована весной 2008 года вместе с С.П. Чернышевой, уже тогда, являвшейся руководителем общественной благотворительной организации гражданского просвещения «Дом проектов». Суть проекта состояла в разработке методического пособия для преподавания информационных технологий для пожилых людей. Учебное пособие должно было быть разработано совместно профессором социологического факультета СПбГУ И.А. Григорьевой, координатором проекта С.П. Чернышевой, директором датского благотворительного центра «День и Ночь», Торбенем Бо Хансеном и еще несколькими специалистами, представляющими партнерские организации из Швеции, Литвы и Белоруссии. Общее запрашиваемое финансирование составляло порядка 83 тыс. евро на всех партнеров на 1 год. Заявка была написана совместно С.П. Чернышевой и Ф.А. Казиным и подана в Совет Министров Северных стран 1 июля 2008 года. В октябре 2008 года стало известно о победе в данном конкурсе. Работа по проекту продолжалась в течение 2008-2009 годов и

закончилась изданием запланированного учебного пособия и итоговой конференции в Санкт-Петербурге осенью 2009 года.

В результате реализации проекта Ф.А. Казин, первоначально не рассматривавший тему пожилых людей в качестве одной из основных своих тем работы в вузе, приобрел ценный опыт работы с пожилыми людьми и менеджерами неправительственных организаций, работающих с пожилыми людьми в разных странах региона Балтийского моря. В особенности позитивное впечатление оказало на него знакомство с деятельностью НПО «Дом проектов» во главе с С.П. Чернышевой и датскими организациями — муниципальными центром реабилитации инвалидов "Day-Rehabilitation center Bispebjerg" и центром поддержки пожилых людей Aktivitetscenter Osterbro, в которых он познакомился с практикой обучения пожилых людей ИКТ. В результате у Ф.А. Казина появилось представление о том, как можно развивать тему взаимодействия вуза, неправительственной организации и администрации города в области обучения пожилых людей ИКТ. С переходом на работу в СПбГУ ИТМО это представление приобрело конкретные проектные очертания (см. ниже).

Работа над заявкой по проекту «Пожилые люди в регионе Балтийского моря. Социальное включение пожилых людей через использование информационно-коммуникационных технологий» (Январь-май 2008 г.)

В это же период зимой — весной 2008 года, еще работая в СПбГУ, Ф.А. Казин и его коллега по отделу М.А. Горева работали над заявкой в программу регионального сотрудничества «Балтийское море 2007-2013» на тему «Пожилые люди в регионе Балтийского моря. Социальное включение пожилых людей через использование информационно-коммуникационных технологий» (Baltic Seniors. Social Inclusion of the Seniors through the use of ICT). Как видно из названия работа, над этим проектом велась в том же русле, что и работа над проектом в Совет министров северных стран. Изначально предполагалось, что эти проекты вообще будут практически идентичными, с похожим набором партнеров и аналогичными мероприятиями. Такой подход позволяет проектному менеджеру диверсифицировать риски и увеличить шансы на победу хотя бы по одной из поданных заявок.

В рамках подготовки данного проекта Ф.А. Казин и М.А. Горева работали с другой организацией для пожилых людей из Московского района Санкт-Петербурга — центром социальной защиты людей с ограниченными возможностями «Альтернатива». Данный центр возглавляла Леонарда Николаевна Пчелина — активная и темпераментная женщина с амбициозными планами по развитию своего центра. Сотрудничество с ней было порекомендовано Ф.А. Казину заместителем директора Леонтьевского центра Еленой Георгиевной Беловой, выполнявшей в то время (осенью 2007 — весной 2008 года) функции региональной контактной точки по реализации программы

«Балтийское море 2007-2013» в Санкт-Петербурге. Е.Г. Белова познакомилась Ф.А. Казина с Л.Н. Пчелиной, а также начальником отдела международных связей мэрии г. Кохтла-Ярве (Эстония) Еленой Николаевной Дульневой, которая согласилась стать координатором планируемого проекта. Каждая сторона в этом альянсе имела свои интересы, тем более что потенциальный приз был весьма серьезным (забегая вперед скажем, что заявка была в итоге написана на сумму в 1 млн. евро).

Задача Казина и Горевой в тот момент состояла, прежде всего, в написании и выигрыше какой-либо крупной проектной заявки. Организационное содействие Е.Г. Беловой, познакомившей друг с другом основных участников консорциума, наличие в программе «Балтийское море 2007-2013» приоритета «Привлекательные и конкурентоспособные города и регионы» (Attractive and competitive cities and regions), акцентировавшего внимание на социальной проблематике и вовлечении российских партнеров, вселяло надежду на то, что данный проект может быть подан и реализован успешно.

Е.Г. Белова, как человек, заинтересованный в интенсификации проектной активности в Санкт-Петербурге в рамках этой программы, хотела, чтобы сотрудничество сторон состоялось и заявка была подана. Кроме того, она хотела поддержать Л.Н. Пчелину и дать ей в помощь команду, которая была в принципе в состоянии написать заявку и, кроме того, написать ее на английском языке. Такой командой и стала группа — Казин-Горева.

Елена Дульнева также хотела подать какую-нибудь заявку, но для нее эта заявка не была единственной. Мэрия г. Кохтла-Ярве в тот период участвовала в разработке еще ряда проектных заявок в программу «Балтийское море 2007-2013». Наиболее рельефным отражением специфики ее позиции была договоренность с Казиным и Горевой о том, что текст заявки будут писать именно последние (хотя формальным координатором проекта будет именно Дульнева). Она стремилась использовать время и ресурсы СПбГУ для реализации задачи, на которую сама не была готова тратить свои усилия, т.к. не очень верила в успех данной работы и диверсифицировала за счет участия в других проектах.

Наконец, Е.Л. Пчелина, прежде всего, хотела получить от проекта средства на оборудование компьютерной техникой своего центра. Для этого ей нужны были в первую очередь те, кто сможет расписать и подать в фонд проектную заявку. Данная ситуация является типичной для проектного менеджмента — интересы участников подчас не совпадают и координатор проекта (организация, отвечающая за написание заявки и потом за управление проектом), должна искусно координировать их взаимоотношения, добиваясь на выходе совпадения интересов и совместной работы.

В результате основная тяжесть работы над заявкой легла на плечи М.А. Горевой (напомним, Ф.А. Казин в этот момент параллельно занимался написанием заявки в СМСС). Заявка оказалась исключительно сложной и длинной. Команда проекта впервые занималась написанием столь сложной заявки²³, не было опыта координации работы партнеров, возникали сложности в области планирования как финансовой, так и содержательной части проекта. Требовалась также второй партнер по проекту из одной из стран ЕС. Ответственность за привлечение данного партнера взяла на себя Е. Дульнева, но вовлечь хорошего партнера в работу над заявкой долгое время не удавалось, что ставило под угрозу весь проект в целом. Неясность в этом вопросе мешала спокойно работать, т.е. не давала возможности четко планировать работы и расходы по проекту. В результате вместо ожидаемого с подачи Эстонии шведского партнера в проект вошел партнер из Финляндии — Palmenia Center for Continuing Education (University of Helsinki). Его участие давало возможность подать заявку, но полноценного творческого участия в разработке заявки данный партнер не принимал. В итоге реальной командой, работающей над заявкой, были три человека — Горева, Казин и Дульнева. К 31 мая 2008 года заявка была написана и подана в секретариат программы.

В последние дни перед подачей заявки не обошлось без работы ночью, резких разговоров на повышенных тонах и взаимного раздражения, которое обычно накапливается под конец работы над заявкой, если весь процесс организован неправильно. Заявка не была поддержана мониторинговым комитетом программы «Балтийское море 2007-2013». Это известие пришло в Ф.А. Казину и его коллегам осенью 2011 года и, откровенно говоря, было воспринято без особого сожаления, т.к. было вполне очевидно — с таким консорциумом, координатором, уровнем доверия между партнерами и т.д. успешная работа над проектом была бы почти невозможной. В это момент Ф.А. Казин, М.А. Горева и их непосредственный руководитель Н.Р. Тойвонен уже приняли решение о переходе в СПбГУ ИТМО, и это стало еще одним «смягчающим» обстоятельством проигрыша заявки — «вести» с собой проект в СПбГУ ИТМО было бы невозможно, а передать его в СПбГУ было некому. В общем, члены команды отнеслись к этому проигрышу как к странице истории, которую нужно перевернуть и забыть. Осенью 2008 года встал вопрос о подаче данной заявки в программу «Балтийское море 2007-2013» во второй раз, но было принято решение, что в том же составе, это делаться точно не будет. Тем не менее, проект не умер, а приобрел новую жизнь в совершенно ином неожиданном формате, который был реализован уже на новом месте работы Ф.А. Казина.

²³ Форму заявки в программу «Балтийское море 2007-2013» а также общие материалы по программе см. на сайте www.eu.baltic.net

Работа над проектом «Люди лучшего возраста. Использование опыта профессионалов старшего возраста для развития бизнеса и компетенций в Балтийском регионе» (англ. — Best Agers. Using the Experience of Professionals in their Primes to Foster Business and Skills Development in the Baltic Sea Region) (ноябрь 2008 — май 2009 гг.)

В ноябре 2008 года Ф.А.Казин перешел на работу в Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий механики и оптики на должность начальника Управления по развитию проектной деятельности. Его главными задачами стали развитие в вузе системы проектного менеджмента и привлечение в вуз внебюджетных средств (см. об этом выше — раздел «Система проектного менеджмента СПбГУ ИТМО»). На первых порах Ф.А. Казину требовалась тема, с которой он мог всерьез идти в то или иное структурное подразделение СПбГУ ИТМО с предложением по совместной организации проекта. Такой темой и стала тема пожилых людей, но поданная с совершенно нового, неожиданного ракурса — взаимодействия пожилых и молодых людей в области развития технологического предпринимательства.

Такой разворот темы оказался возможным благодаря двум обстоятельствам, возникшим осенью 2008 года:

- Ф.А. Казин получил предложение от немецкой консалтинговой компании «REM-consult» (Гамбург) принять участие в проекте «Люди лучшего возраста. Использование опыта профессионалов старшего возраста для развития бизнеса и компетенций в Балтийском регионе» (англ. - Best Agers. Using the Experience of Professionals in their Primes to Foster Business and Skills Development in the Baltic Sea Region). Данная компания в качестве координатора занималась в тот момент разработкой заявки в программу «Балтийское море 2007-2013» в интересах потенциального лидер-партнера проекта — Экономической академии Шлезвиг-Гольштейн (г. Киль, Германия). В период обсуждения проектных заявок в сентябре-октябре 2008 года, компания «REM-consult» узнала, что консорциум во главе с мэрией г. Кохтла-Ярве, подавал заявку по тематике связанной с пожилыми людьми и решила предложить его участникам влиться в свой проект, а не подавать два конкурирующих проекта одновременно. Координатор проекта 2008 года Е.Н. Дульнева по непонятным для автора причинам отказалась от этого выгодного предложения, а Ф.А. Казин согласился и с ноября 2008 года стал принимать активное участие в разработке этого проекта, представляя в нем СПбГУ ИТМО.
- Для участия в данном проекте Ф.А. Казину нужен был надежный партнер внутри ИТМО (т.к. в функции УРПД входила разработка проектов не для самого управления, а для других подразделений). Это подразделение должно было заинтересоваться предложением и

выделить менеджера, который наряду с Ф.А.Казиным участвовал бы в работе над подготовкой заявки. Ф.А. Казин обратился с соответствующим предложением к М.В. Сухоруковой — директору межвузовского студенческого бизнес-инкубатора “QD”, которая согласилась участвовать в проекте и выделила для работы в проекте своего сотрудника Илью Александровича Березовского.

Самое интересное в этом решении состояло в найденной стыковке между темами молодежного технологического предпринимательства (которым занимался студенческий бизнес-инкубатор “QD”) и вовлечением пожилых людей в экономику и общественную жизнь (об этом был проект “Best Agers”). Логика была такой: молодежи требуются наставники, в том числе и в области высокотехнологического предпринимательства. Пожилые люди (опытные профессионалы) могут выступать в качестве таких наставников. На базе “QD” такое взаимодействие осуществляется на практике и, следовательно, является конкретным вкладом в проблематику активизации роли пожилых людей в экономике региона. Это и надо было донести до партнеров по консорциуму. Нашував эту нишу и согласовав позиции Ф.А. Казин и И.А. Березовский отправились на первое предварительное собрание консорциума в январе 2009 в г. Киль (Германия), где представили развернутую программу участия СПбГУ ИТМО в проекте с тремя ключевыми активностями — проведение Балтийского форума молодых предпринимателей в октябре 2010 года в Санкт-Петербурге, проведение центральной конференции проекта в июне 2011 года в Санкт-Петербурге и проведение исследования «Роль и место пожилых людей в развитии молодежного технологического предпринимательства в регионе Балтийского моря»²⁴. Таким образом, СПбГУ ИТМО, получив приглашение в проект на одной содержательной основе, фактически радикально поменял свою ожидаемую роль в проекте с учетом приоритетов конкретного структурного подразделения вуза, которое должно было стать ключевым в работе по реализации проекта.

В январе 2011 года стало ясно, что стать лидер-партнером по реализации рабочего пакета №5 «Поддержка студентов и школьников» ИТМО не удастся, т.к. партнерам из Российской Федерации вообще было отказано в праве участвовать в программе «Балтийское море 2007-2013» в качестве полноценных партнеров. Это было связано с неподписанием финансового соглашения между Российской Федерацией и Европейским союзом о со-финансировании программы. СПбГУ ИТМО пришлось стать ассоциированным участником проекта, что, однако, в целом сыграло позитивную роль, т.к. избавило вуз от многих неприятных обязанностей регулярных партнеров (в первую очередь —

предоплаты всех активностей по проекту). В итоге, в финансовом смысле, СПбГУ ИТМО стал субподрядчиком немецких и литовских партнеров и получал средства по договорам об оказании услуг.

В период с января по май 2009 года заявка была успешно подана, и в октябре 2009 года поступило сообщение о победе заявки, что стало первым серьезным успехом Ф.А. Казина на новом месте работы (другие успехи данного периода имели в первую очередь командный характер). СПбГУ ИТМО стал участником проекта с бюджетом в 4.4. млн. евро на 3 года, который был признан стратегическим (т.е. особо актуальным) проектом для региона Балтийского моря.

Доля ИТМО в проекте составляла примерно 80 тыс. евро, плюс 10 тысяч отдельно выделялись на оплату транспортных расходов сотрудников вуза. Работа по управлению проектом в период с 2009 по 2012 год стала прекрасной школой проектного менеджмента для самого Ф.А. Казина, коллег из межвузовского бизнес инкубатора “QD”, сотрудников «Университета третьего возраста СПбГУ ИТМО» (активно подключившегося к проекту на этапе проведения центральной конференции в июне 2011 года), и представителей других подразделений вуза, принимавших участие в работе над проектом.

С точки зрения развития тематики работы вуза с пожилыми людьми данный проект стал важнейшим источником финансирования данной темы из зарубежных источников. Оба мероприятия, проведенные в 2010 и 2011 годах, являлись серьезными пиар-акциями, позиционирующими СПбГУ ИТМО в качестве активного участника международного регионального сотрудничества в области социальной работы в целом, и работы с пожилыми людьми в частности. Для Ф.А. Казина работа по координации участия в СПбГУ в данном проекте стала одним из приоритетных направлений в 2010 — 2012 гг. Это было интересно, полезно и выгодно, поскольку представляло собой конкретный пример лучшей практики, демонстрировавшей конкретные механизмы того, как можно выиграть деньги на внешнем рынке, принести их в вуз, организовать деятельность и тем самым принести себе и организации осязаемую и конкретную пользу.

Работа над заявками в программу Темпус-IV с проектом «Электронное обучение для пожилых людей в России» (E-Learning for Seniors in Russia) (ноябрь 2008 — февраль 2011 гг.)

Одновременно с работой над проектом «Best Agers» Ф.А. Казин и М.А. Горева начали работу над заявкой в программу Темпус IV (финансирующую проекты в области развития сотрудничества России и

²⁴ На момент написания данного кейса, 2 из трех указанных активностей успешно реализованы, 3-я — находится в разработке.

стран ЕС в области высшего образования) с проектом под названием «Электронное обучение для пожилых людей в России» (англ. - E-Learning for Seniors in Russia). Данная заявка должна была быть подана в программу 28 апреля 2009 года. Далее Ф.А. Казин подавал ее повторно дважды — в феврале 2010 года и в феврале 2011 года. Все три захода оказались неудачными и на момент написания данного кейса эти неудачи являются наиболее досадными поражениями, которые понес Ф.А. Казин, работая над привлечением средств на развитие темы работы с пожилыми людьми в СПбГУ ИТМО.

Первая попытка подать заявку в программу Темпус была предпринята весной 2009 года. Заявка готовилась совместно с найденным по интернету (но впоследствии оказавшимся очень надежным и хорошим координатором) — университетом немецкого города Ульм и конкретно директором Образовательного центра для пожилых людей (ZAWIW) Кармен Стадельхофер — одним из крупнейших специалистов в Европе в области методологии обучения пожилых людей с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Данный партнер привлек к заявке еще два ведущих европейских центра в области ИКТ обучения для пожилых людей — Университет Инсбрука (Австрия) и Университет Малаги (Испания). СПбГУ ИТМО совместно со ставшими теперь уже стратегическим для СПбГУ ИТМО партнером — НГО «Дом проектов» и, лично, С.П. Чернышевой, пригласил к участию в проекте еще более десятка российских университетов и неправительственных организаций работающих в сфере обучения пожилых людей в области ИКТ.

Планируемый проект был направлен на повышение доступности информационно-коммуникационных технологий для пожилых людей в российском обществе, как инструмента образования в течение всей жизни и использования интеллектуального и творческого потенциала пожилых людей, как одного из основных ресурсов развития современного общества. Цели проекта состояли в продвижении использования информационно-коммуникационных технологий для организации электронного обучения пожилых людей в рамках университетов третьего возраста или на базе общественных организаций на национальном и международном уровнях.

Работа над заявкой проходила наиболее интенсивно в первые месяцы 2009 года и включала в себя разработку дизайна проекта, плана, приглашение участников, финансового плана и т.д. Кармен Стадельхофер приехала в СПбГУ ИТМО вместе со своими коллегами для проведения переговоров в начале февраля 2009 года. Не будучи знакомыми с СПбГУ ИТМО и начиная, как личная встреча — это необходимое условие доверия, столь важного в проектной деятельности, немецкая делегация провела 3 дня в Санкт-Петербурге, в результате чего появились принципиально согласованные содержательный и финансовый планы проекта. Далее велась работа над подготовкой

основного текста заявки. Заявка в программу «Темпус» является сложной заявкой, изобилующей всевозможными деталями, ограничениями, матрицами и т.п. В целом работа шла довольно непросто, но к концу апреля 2009 года заявка была подана и все подтверждающие письма от партнеров собраны.

Наступил день 29 апреля — день крайнего срока подачи заявки. Ф.А. Казин вечером этого дня не получил от немецких коллег, которые, как официальные координаторы, должны были направить в фонд форму заявки, никакого сообщения, подтверждающего факт отправки заявки. И каково же было его удивление, когда на следующий день — 30 апреля он получил сообщение что заявка ... не была подана вообще по причине ошибки допущенной в адресе электронной почты! Коллеги из Германии, отправив заявку на неправильный адрес за два часа до дедлайна, ждали подтверждения несколько часов и, не дождавшись, позвонили в Брюссель в агентство, принимающее заявки. Там им и сказали, что заявка не была получена и поэтому не было подтверждения. Проверив свой почтовый ящик, немецкие коллеги обнаружили ошибку, но уже было поздно. Из за досадной оплошности полугодовая работа пошла насмарку...

На следующий год команда решила подать заявку повторно. Заявка была усилена, расписана более детально и в целом стала намного лучше прошлогодней. В феврале 2010 года она было успешно подана и партнеры всерьез рассчитывали на победу. В июле 2010 года пришли итоги очередного раунда программы Темпус, в результате которого заявка была признана очень хорошей, но рекомендована к финансированию не была. В качестве одного из основных замечаний фигурировало отсутствие среди партнеров по проекту Министерства образования и науки РФ.

В 2011 году это замечание и многие другие, указанные в оценке 2010 года были учтены. Огромные организационные усилия были потрачены на привлечение Минобрнауки к участию в проекте. От департамента международной интеграции Минобрнауки РФ было получено письмо о поддержке проекта, которое в этом году заменило мандат об участии и выдавалось лишь ограниченному числу проектов с участием российских партнеров. Переведа, таким образом, проект из разряда «joint projects» в «structural measures», команда проекта еще больше увеличила шансы проекта, но, как оказалось, и это не помогло. В июле 2011 года было получено сообщение о том, что и в этот раз проект не вошел в число рекомендованных к финансированию.

Как было сказано выше, это поражение стало одним из самых досадных для Ф.А. Казина, т.к. на эту заявку было потрачено больше времени и сил, чем на любую другую заявку в международный фонд. Еще более важным обстоятельством было то, что грант программы «Темпус» имел стратегическое значение для развития и финансирования «Университета третьего возраста СПбГУ ИТМО», который

финансировался, начиная с 2009 года, преимущественно из средств проекта «Национальный исследовательский университет». Фактически запланированный в рамках проекта «E-learning for Seniors in Russia» набор мероприятий представлял собой целую программу развития УТВ на ближайшие годы, в основе которого должна была находиться дистанционная система обучения пожилых людей, разработанная и апробированная в рамках НИУ в 2010 году. Отсутствие дополнительного внешнего финансирования становилось большой проблемой для УТВ, так как средств НИУ категорически не хватало на развитие проекта. В надежде на решение этой проблемы трижды подавались заявки в программу «Темпус», но трижды оканчивались поражением.

Включение Университета третьего возраста в программу развития СПбГУ ИТМО на 2009-2018 гг.

Важнейшие события в рамках развития проекта УТВ произошли в октябре 2009 года, когда СПбГУ ИТМО выиграл общедепартаментальный конкурс на получение статуса «Национальный исследовательский университет информационных и оптических технологий». Данный конкурс был объявлен Министерством образования и науки РФ летом 2009 года. В конкурсе приняли участие более 100 российских вузов, из которых в число победителей вошли лишь 12 (еще 2 вуза получили этот статус годом ранее без конкурса).

Ф.А. Казин, как один из членов команды Н.Р. Тойвонена — ответственного за подачу заявки на данный конкурс — принимал непосредственное участие в разработке данной Программы (наряду с М.А. Горевой, А. Г. Семеновым и другими коллегами по УРПД). Он имел возможность предлагать в программу конкретные мероприятия, которые обеспечивались финансированием на 5 лет вперед в рамках программы развития. Так в августе 2009 года — в период написания заявки — Ф.А. Казин предложил включить в программу развития СПбГУ ИТМО «Университет третьего возраста». Данная инициатива была поддержана Ректором и проект «Университет третьего возраста» был включен в программу развития вуза.

Развитие Университета третьего возраста в 2009-2011 гг.

В основу развития УТВ за счет базового финансирования НИУ было положено 2 направления деятельности:

- Разработка и апробация системы дистанционного обучения (СДО) для пожилых людей и специалистов, работающих с пожилыми людьми;
- Разработка учебно-методических комплексов и размещение их в СДО.

В течение 2010-2011 годов эта работа успешно велась под руководством С.П. Чернышевой, которая с ноября 2009 года стала работать в СПбГУ ИТМО на полставки в качестве директора УТВ.

За 1,5 года деятельности Университета третьего возраста приносила следующие результаты:

- Был создан открытый специализированный социально-образовательный Интернет-портал для людей пенсионного возраста;
- Было разработано 6 учебно-методических комплексов, из которых 2 размещено на указанном портале: «Пожилый человек в современном обществе» и «Духовные основы русской культуры»;
- Была проведена апробация курсов с участием пожилых пользователей из Невского района Санкт-Петербурга (клиентов Центра социального обслуживания населения Невского района);
- Была проведена крупная международная конференция в Санкт-Петербурге «Пожилый человек в современном обществе: экономика, образование творчество» (июнь 2011);
- Было опубликовано большое количество публикаций в профессиональных СМИ об опыте работы УТВ.

Таким образом, проект был запущен и развивался достаточно успешно и плодотворно. Перспективы проекта были еще более многообещающими с учетом потенциала партнеров и востребованности темы. Вместе с тем проект развивался непросто и основными причинами были следующие:

- Изначально проект родился в результате творческого союза С.П. Чернышевой (специалиста в области работы с пожилыми людьми, обладающего одновременно богатым опытом менеджерской работы, государственной службы и международного сотрудничества) и Ф.А. Казина, проектного менеджера СПбГУ ИТМО, желающего сделать тему ИКТ для пожилых людей одной из ключевых тем в вузе (сначала СПбГУ, потом СПбГУ ИТМО). Проблема состояла в том, что ни для кого из указанных двух людей данный проект не являлся главным делом: для С.П. Чернышевой основной работой оставался Центр комплексного обслуживания населения Невского района, а для Ф.А. Казина в СПбГУ ИТМО было огромное множество других задач, более важных для развития вуза, чем УТВ. В результате проект находился под двойным управлением, что было не так страшно, учитывая взаимопонимание, полное доверие и компетентность обоих менеджеров, но в принципе — плохо, т.к. фактически проект как бы зависал между двумя лидерами.

- На момент лета 2011 года проект финансировался фактически только из средств НИУ или бюджета СПбГУ ИТМО (полставки С.П. Чернышевой). Этих средств хватало исключительно на развитие портала дистанционного обучения, а также разработку и размещение на портале дистанционных курсов. На рекламу портала, запуск очных образовательных проектов УТВ, наем постоянно действующего администратора портала, разработку сайта проекта, наем постоянного менеджера проекта, в обязанности которого входило бы, прежде всего, донесение проекта до целевой аудитории, денег не было. Для исправления ситуации зимой 2011 года были предприняты серьезные усилия на уровне Правительства Санкт-Петербурга и проекту были обещаны дополнительные средства на развитие из бюджета города в размере 4 млн. руб. Эти деньги позволили бы за счет проведения серии очных образовательных программ повышения квалификации работников социальных служб города и волонтеров неправительственных организаций резко усилить посещаемость портала и превратить его действительно в общегородской ресурсный центр. Переговоры о выделении этих средств шли в 2011 году между ректором СПбГУ ИТМО В.Н. Васильевым и вице-губернатором Санкт-Петербурга Л.А. Косткиной. В этих переговорах принимали участие председатель комитета по социальной политике Санкт-Петербурга А.Н. Ржаненков, менеджеры проекта С.П. Чернышева и Ф.А. Казин. Выделение указанных средств в марте 2011 года казалось уже почти решенным делом, но неожиданно Законодательное собрание Санкт-Петербурга не приняло соответствующие поправки в бюджет Санкт-Петербурга и деньги на развитие проекта выделены не были. В результате, имея относительно стабильное финансирование от СПбГУ ИТМО на разработку содержания учебных курсов, УТВ практически не имел денег на их позиционирование и организацию работы с аудиторией. Средства проекта "Best Agers" сыграли очень хорошую роль в развитии УТВ в первую очередь в июне 2011 года, когда центральная конференция проекта «Пожилой человек в современном обществе: экономика, образование, творчество» фактически была позиционирована в Санкт-Петербурге, как мероприятие Университета третьего возраста (хотя в реальности она была организована в первую очередь УРПД при поддержке НГО «Дом проектов»). В ходе данной конференции УТВ был представлен широкому кругу специалистов в области социальной работы из всех районов Санкт-Петербурга, гостям из других регионов России, более чем 50-ти европейским экспертам в области социальной работы, рынка труда и демографии из десятка стран ЕС и т.д. Эта конференция послужила хорошим толчком для позиционирования УТВ в городе,

но без стабильного внешнего дополнительного финансирования этот толчок мог оказаться бессмысленным.

- Существенной проблемой УТВ была нехватка кадров. Это в особенности беспокоило Ф.А. Казина, который был вынужден постоянно тратить свое время и усилия, а также время своих сотрудников на решение проблем развития УТВ. Достаточно сказать, что заявки в программу «Темпус» писал он сам вместе с сотрудником УРПД Ю.С. Викторовой, работу по размещению дистанционных курсов на портале УТВ вел сотрудник УРПД А.Г. Семенов, в постоянном рабочем режиме приходилось заниматься многими текущими вопросами развития УТВ. С другой стороны, сотрудники НГО «Дом проектов» также делали массу работы для УТВ СПбГУ ИТМО: размещали на портале дистанционные курсы, готовили презентации, занимались технической и логистической работой в ходе подготовки конференций и т.д. Их работа фактически либо не оплачивалась вовсе, либо оплачивалась из средств НГО «Дом проектов». Фактически на проект в единицу времени работало примерно 5-6 человек, из которых собственно за работу в УТВ получала деньги только одна С.П. Чернышева (и то всего полставки в размере 10 тыс. руб. в месяц). В связи с недостатком финансирования УТВ продолжал существовать в режиме проекта, т.е. не превращался в структурное подразделение СПбГУ ИТМО. Принципиальное решение о создании Центра «Университет третьего возраста» в составе департамента «УНИК на Биржевой» было принято ректором еще в феврале 2011 года, но отсутствие финансирования на оплату хотя бы двух постоянных сотрудников данного центра, оставляло это решение без реализации. В результате проект находится как бы в несколько зависшем состоянии.
- Наиболее показательной характеристикой УТВ была ситуация с поддержанием и развитием платформы для дистанционного обучения, разработанной в конце 2010 года компанией «Гиперметод» (Санкт-Петербург). В конце 2010 на работу в Центр социальной поддержки Невского района был принят новый администратор с главной задачей размещения на портале УТВ курсов 2011 года. Оплата его труда предполагалась осуществлять за счет изымания части средств из оплаты разработку учебно-методических комплексов и это его в принципе устраивало. Но эти деньги ожидалось только в декабре 2011 года, а дорабатывать портал, настраивать на нем технологию учебной администрации, взаимодействовать с компанией «Гипер-метод», требовать от нее необходимых доработок на платформе, создавать сайт Университета третьего возраста и т.д. требовалось в течение всего 2011 года. Как бы ни был надежен и порядочен человек, он все равно не мог работать с полной отдачей весь год за гонорар, ожидавшийся

только в конце года (в размере, всего 150 тыс. руб.). Для администратора это также было не единственное место работы и поэтому работа в первую половину 2011 года шла в соответствии с известной советской поговоркой «Вы делаете вид, что вы нам платите, а мы делаем вид, что работаем». В результате к середине 2011 года платформа находилась практически в том же состоянии, что и в конце 2010 года. Система работала, курсы можно было проходить, регистрироваться на портале и т.д., но внешний вид, функции, юзабилити системы и т.д. оставляли желать много лучшего. Вся эта работа нуждалась в срочной интенсификации. Задача была очевидна: нужно было подготовить систему к наплыву большого количества пользователей и обеспечить инструменты дистанционного управления учебным процессом. Наплыв пользователей также было необходимо обеспечить путем продвижения портала в Интернете и среди целевой аудитории. А это не делалось.

В результате перечисленных выше проблем в июле 2011 года проявились следующие ключевые угрозы для развития УТВ:

1. Угроза оказаться без аудиторки, т.е. остаться незамеченным целевыми группами в Санкт-Петербурге и в России в целом (и превратиться в проект ради проекта);
2. Угроза остаться дотационным проектом в рамках финансирования со стороны СПбГУ ИТМО и потерять поддержку ректора (в силу возможного недовольства сотрудников ИТМО тем, что деньги ежегодно выделяются на деятельность, которая не окупается). Учитывая угрозу №1 (отсутствие широкого публичного эффекта), аргумент о том, что это социальный проект и поэтому нуждается в деньгах ради мощного «пиар» эффекта для университета, мог также не сработать.

Для избежания этих угроз перед Ф.А. Казиним стояли на момент лета 2011 года следующие задачи:

- Срочно привлечь дополнительные финансовые средства на развитие проекта УТВ (помимо средств НИУ);
- Найти мощный внешний импульс для развития (например, крупную международную или городскую программу, частью которой мог бы стать УТВ или что то подобное);
- Создать в СПбГУ ИТМО, структурное подразделение — Центр «УТВ», предварительно обеспечив дополнительное финансирование данной структуры;
- Обеспечить безусловное выполнение всех задач УТВ на 2011 год — разработку и размещение на портале новых 5 курсов, расширение возможностей администрирования учебного процесса на портале и резкого роста посещаемости портала.

В этих условиях 12 июля 2011 года, в первый день отпуска, Ф.А. Казин и получил от своего непосредственного руководителя Н.Р.

Тойвоена письмо с предложением подготовить заявку в программу «Университет и сообщество» (см. раздел «Новое неожиданное задание на отпуск»). Этот проект мог послужить прекрасным импульсом для развития УТВ. Несмотря на незначительные средства, которые мог получить УТВ в рамках этого проекта (всего около 20 тыс. долларов на 2 года) этот проект мог серьезно усилить звучание темы для вуза в целом, дать средства на оплату труда хотя бы одного менеджера УТВ (методиста или администратора), и вписать проект в контекст одного из ключевых направлений развития современных вузов — взаимодействия с обществом в целом. Поэтому от предложения писать заявку в фонд «Новая Евразия» отказаться было никак нельзя, даже с учетом того, что оно поступило в первый вечер отпуска. 1 августа заявка в фонд «Новая Евразия» была отправлена, а уже 4 августа Ф.А. Казин ожидал возвращения из отпуска С.П. Чернышевой. С учетом новых обстоятельств — поданной заявки в фонд «Новая Евразия» и проигранной заявки в программу «Темпус IV» — им предстояло вновь заняться планированием стратегии и тактики развития УТВ. В конце августа-начале сентября необходимо было иметь ясный план дальнейшего развития и приступить к его активной реализации.

Вопросы для обсуждения:

1. С учетом представленного в кейсе SWOT-анализа укажите как проектному менеджеру в данной ситуации необходимо выстраивать стратегию своего взаимодействия со структурными подразделениями в рамках конкретных проектов?
2. С учетом представленного SWOT-анализа укажите, как проектному менеджеру в данной ситуации нужно выстраивать информационную политику внутри вуза?
3. С учетом представленного SWOT-анализа укажите, как проектному менеджеру в данной ситуации нужно выстраивать стратегию инициирования проектов? Как при этом использовать инструменты финансирования, технологии работы с которыми известны только данному менеджеру (или ограниченному кругу лиц)?
4. Можно ли на ваш взгляд подавать одну и ту же заявку сразу в 2 фонда? Сформулируйте аргументы «за» и «против».
5. Перечислите ключевые факторы, повлиявшие на неудачу при подаче заявки «Baltic Seniors. Social Inclusion of the Seniors through the use of ICT».
6. Что означает для проектного менеджера понятие «своя тема»?

7. Назовите основные плюсы и минусы коллегиальных решений в команде (когда не ясно кто является явным лидером)?
8. Сформулируйте, в чем на ваш взгляд состоят основные принципы предпринимательского университета.
9. Что на ваш взгляд в первую очередь может предложить проектный менеджер руководителю проекта, для того, чтобы тот воспользовался его услугами?
10. Каковы, на ваш взгляд, наиболее типичные проблемы, с которыми сталкивается проектный менеджер в своей работе с коллегами на факультетах и кафедрах?

А.О. Кузнецов. Спортивные приборы измерения

Аннотация

Кейс посвящен стратегии сотрудничества между техническими и спортивными специалистами для создания коммерческого продукта специализированной спортивной системы «захвата движений». Система должна измерять перемещение спортсмена и, на основе анализа этих данных, (как он двигает руками, ногами, как переносит центр масс тела и т.п.) оценивать эффективность его движений. Идея в то время была не нова, но ключевой задачей было повысить ее практическую значимость, так как в силу дороговизны и низких эргономических качеств прототипов на рынке такие комплексы особо не использовались.

Кейс ориентирован на сотрудников, студентов и магистров вузов России, занимающихся коммерциализацией научных разработок и привлечением дополнительных средств из внешних источников для своих исследований.

Главная цель кейса — сформировать у аудитории представление о начальных стадиях развития проекта, развить управленческие навыки для осуществления проектной деятельности в научно-образовательном учреждении.

Настоящий кейс может быть использован в качестве отдельного учебного модуля в рамках образовательных программ магистратуры и аспирантуры, а также как методическое пособие для курсов повышения квалификации научно-педагогических работников вузов и научных организаций Российской Федерации в области проектного менеджмента и фандрайзинга.

За сюжетную основу кейса взята деятельность автора по развитию и продвижению проекта SmartSport в стенах СПбГУ ИТМО (в том числе налаживанию связей со сторонними специалистами и организациями). Хронологически кейс охватывает период с января 2010 года (возникновение идеи) по январь 2011 года.

Введение

*«Семь раз отмерь, один раз отрежь» -
Просьба пациента хирургу.*

В один прекрасный день всякому молодому человеку приходится задумываться о завтрашнем дне. Часто такие мысли крайне тяжелы и не вызывают ничего хорошего, а лишь тягучее ощущение неопределенности. Особенно это ощущение усиливается, когда впереди маячит перспектива неинтересной, сложной работы. Еще хуже, если есть желание заниматься практической исследовательской работой в России. Тут встает проблема: на что, в принципе, жить.

Этот рассказ об одном из множества вариантов выбора пути на развилке, которая предстает во всей красе перед выпускником вуза в конце периода обучения. Вариант — создать себе проект. Вдумайтесь в силу этой фразы и осознайте ее смысл.

Сам по себе проект — это деятельность, которая вызывает интерес у более, чем одного человека. Это предполагает активное внедрение руководителя в социум города, страны, где собираешься работать. Иначе говоря: нужно говорить, ходить и общаться. Это то, что берет на себя человек, организующий проект.

Взамен он получает право набирать людей к себе в команду и строить социальные ячейки, в которых люди могут реализовывать себя. Это обстоятельство способствует огромной привязанности человека к своему проекту, что, в свою очередь, провоцирует подозрительность к любым людям, обладающим деньгами и властью. Причем, в большинстве случаев, именно они могут обеспечить рост проекту. А могут и просто экспроприировать идею...

В такой ситуации трудно однозначно решить какое действие правильно. Чаще всего оценить правильность события можно только спустя некоторое время. При этом практически в любой ситуации можно придумать несколько вариантов дальнейших действий. Но для этого надо: во-первых, думать, а во-вторых, постоянно самообразовываться. Стоит ли вообще заниматься собственным проектом? Нет абсолютно никаких критериев, по которым можно было бы сказать: может ли данный конкретный человек иметь свой проект или он более полезен как исполнитель. Но знать, что примерно можно ожидать, вы можете. На примере данного кейса.

Начало работы

В любом деле первый шаг самый длинный. В этой главе дано описание первых шагов по созданию «фундамента», на который можно

поставить проект, определить текущее состояние предметной области и найти свое место в ней...

Бакалаврская работа²⁵ по использованию магнитных датчиков в навигации и детектированию объектов была, безусловно, интересна, но продолжения ее я не видел или не хотел видеть. Просто, наверно, не желал. Кроме того, она должна была быть связана с моим текущим, на то время, местом работы, где я работал администратором. Но тогда в планах руководства не было, на мой субъективный взгляд, задач в этой области.

В этом плане проявилось мое нежелание работать на нелюбимой должности. Именно поэтому я решил, что под чужим крылом я не найду интересную и любимую работу. Раз так, то мне выпадало проверить свои силы и волю в собственном проекте. Для начала мне надо было придумать проект. В детстве я неплохо рисовал и увлекался рисованием людей, в особенности. А потому, когда передо мной промелькнула идея «обвешать спортсмена датчиками», она легко завладела моим вниманием. Это был некий эскиз проекта, но тогда он в красках описывал сложный костюм, который надевает на себя спортсмен и становится счастливым.

На мировом уровне первостепенной задачей являлось моделирование движений человека. Большое количество датчиков не упрощало процесс анализа движений, а усложняло вследствие увеличения объема данных. Поэтому общечеловеческая проблема состояла в том, чтобы выделить из огромного количества данных практически применимое. Без этого системы «захвата движения» находили применение только в анимации. Я начал разработки математической модели, которая должна была в идеале решить этот вопрос, однако столкнулся с тривиальной проблемой: модель нужна только тогда, когда есть система измерения. Это позволило бы на практике доказать правильность и полезность модели. Однако в России таких систем не было. Это лишило смысла разработки в этом направлении.

На это заблуждение мне указал мой научный руководитель в беседе. Конечно, в пылу молодости я на это прореагировал неадекватно. Точнее, ничего толком не уснив, продолжал «копать» в заданном направлении. Здесь стоит вновь отметить, насколько важно общение — только взгляд со стороны может дать правильную и взвешенную оценку проекта. Большую часть времени я в одиночку развивал проект, время от времени привлекая разных людей для экспертной оценки и разовых работ. Каждый поворотный момент в развитии моего проекта — это беседа с ключевым человеком, когда пласт работы над проектом

²⁵ Автор данного кейса окончил Санкт-Петербургский университет информационных технологий, механики и оптики факультет точной механики и технологий, получил бакалаврский диплом по направлению «приборостроение» и магистерский диплом по направлению «мехатроника».

оказывался объектом взгляда со стороны, который смыл все лишнее и оставил главное.

Несмотря на негативное отношение к замечанию научного руководителя, я все-таки начал искать людей, занимающихся конкретно данной тематикой, используя самый доступный инструмент — интернет. Первое время информация отыскивалась с трудом. Главной причиной этого было недостаточно четкое понимание смысла этого поиска.

Долго ли, коротко ли, но я наткнулся на сайт главной кузницы спортивных талантов Санкт-Петербурга: Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта. С этого сайта я вышел на список публикаций, в котором мое внимание привлекла статья о синтезе идей робототехники и спорта И.А. Воронова²⁶. Недолго думая, я написал автору по электронной почте.

К моему удивлению, пришел ответ. Мы связались по телефону. Произошла встреча в здании университета имени Лесгафта. Основные идеи, которые озвучил И.А. Воронов: необходимость системы «захвата движения»; теоретические основы были заложены еще в 30-х годах²⁷; моделирование движение дало бы новый виток развития систем «захвата движения».

Организация. Установка связей

Развитие проекта подразумевает привлечение все новых людей к нему, иначе проект стагнирует. Кроме того, проработка проекта подразумевает усложнение задач, с которыми могут справиться только специалисты. Финансирование проекта так же подразумевает общение с новыми людьми. Основные задачи — повысить коммуникативные способности, научиться грамотно представлять собственный проект, получить опыт проведения презентаций.

Итак, основная проблема — отсутствие систем «захвата движения». Для моделирования необходимы данные: в противном случае, доказать полезность было бы очень трудно.

Коли не получилось в лоб, пришлось разрабатывать технологию «получения информации». Основная проблема на этом этапе была в отсутствии навыков по разработке сенсорных систем. Обычно она решается работой команды над проектом, однако я не предполагал на том этапе как будет комплексно решаться проблема.

²⁶ Воронов И.А., Биомеханика точности движений - перенос данных робототехнических исследований в спорт, журнал "Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта", 12 (58) 2009, 29 декабря 2009, стр. 34-37.

²⁷ Основные положения изложены Бернштейном.

В планах было нечто вроде организации лаборатории для спортивных упражнений. В конце концов, хотя бы устроиться в профильную компанию. Однако, как оказалось, большинство таких компаний были бюджетными — у них отсутствовало финансирование. А вместе с отсутствием финансирования была проблема и отсутствия идей, технологий и специалистов.

Все это могло остаться в стороне от меня, если бы не случайность, благодаря которой я оказался одним из выступающих на заседании Клуба инноваторов Санкт-Петербурга²⁸. Я не думал, что получу какую-то пользу от выступления. Конечно, это было самое худшее мое выступление.

Большинство экспертов сказали, что это вообще не презентация. И они были правы! Но, с другой стороны, я получил то, чего не ожидал: знакомство со многими интересными людьми, с которыми впоследствии волей-неволей множество раз пересекался.

Основные идеи той презентации:

1. Есть методика;
2. Есть заинтересованность специалистов;
3. Можно делать дело.

Анализируя этот опыт, я пришел к выводу, что моей главной ошибкой было название презентации. Дело в том, что организаторы устраивали показ бизнес-презентаций, соответственно, эксперты оценивали мою презентацию по критериям бизнеса. И она была по тем критериям провальна. Другое дело, что я преследовал иные цели, которых и достиг: ко мне обратились люди, интересующиеся данной тематикой. Рассматривая итог презентации с этой позиции, можно сказать, что она удалась!

И наконец, выступление перед людьми нельзя однозначно оценивать как успешное или не успешное, оно само по себе приносит пользу выступающему: увеличивает круг единомышленников, рекламирует проект, критически оценивает его. А потому не стоит отказываться от шанса выступить, ссылаясь на боязнь разглашения секретной информации, боязнь выступления перед публикой и т.п.

Первые эскизные программы

Для наполнения презентационных материалов я продолжал исследовательскую работу по своей тематике параллельно с учебной и рабочей над проектом. При посещении одной из робототехнических выставок, мне попала на глаза рука, оборудованная камерой. Инфор-

²⁸ Некоммерческая организация Клуб инноваторов Санкт-Петербурга занимается организацией и проведением инновационных мероприятий в Санкт-Петербурге при поддержке СПбГУ ИТМО

мацию, поступающую с этой камеры, робот обрабатывал библиотекой OpenCV, как я выяснил у создателей. Вернувшись домой я нашел ее в интернете.

В технические подробности разработки программ вдаваться не буду. Опишу общий алгоритм деятельности:

1. Анализ статей;
2. Документирование результатов анализа;
3. Собственные гипотезы;
4. Разработка;
5. Анализ результатов деятельности.

Как видите, только один пункт соответствует созданию чего-то нового. Большая часть — это организация работы. Несмотря на то, что внешне это выглядит пустой тратой времени, это основная часть стоимости любого проекта. Можно даже сказать, что если бы инженеры печатали деньги, то самой дорогой облигацией было бы техническое задание. Этот алгоритм позволял не только разрабатывать визуально привлекательную программу, но и постепенно расширять знания в области своего предмета.

Организация эксперимента

Поступательная разработка привела к созданию программы для захвата контура спортсмена. Это послужило основанием для первого организованного мною эксперимента.

Смысл эксперимента заключался не в общепринятом желании подтвердить гипотезу, а в подготовке необходимого материала для презентационной деятельности. То есть практика здесь шла впереди теории. С одной стороны, я выигрывал, получив необходимый тестовый материал для исследований и красочный материал для презентаций, но, с другой стороны, из-за недостаточной проработанности проекта я проигрывал, фактически используя собственные домыслы как основание для разработки вместо опыта специалистов.

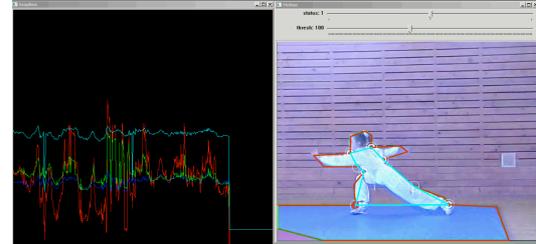


Рисунок 1. Тривиальная обработка видео потока совместно реальной практической задачей — лучшее средство оценки полезности технологии

Рассмотрим этот вопрос подробнее. Во время какой-либо деятельности человек решает задачу. Она связана с определенными условиями. В отличие от задачника, где эти условия четко прописаны, в реальной жизни они формируются из многих составляющих: знаний решающего, обстановки вокруг этой задачи, каких-либо эмоциональных факторов и т.д. Если человек берется в одиночку за решение такой задачи, то он рискует пропустить некоторые факторы. В результате решение получается сложным. Иногда это ведет к прорыву в отрасли, но чаще всего к провалу.

У меня и был подобный провал. Решая задачу документирования данных, я пропустил этап классификации: в итоге огромные массивы получаемых данных невозможно было структурировать. В последствии я узнал, что целый отдел²⁹ портил свое зрение, обрабатывая вручную мегабайты видео-информации.

Сравните:

Задача, поставленная мной тогда:

- Собрать данные о спортсмене;
- Проанализировать данные;
- Получить знание об оптимальных движениях для конкретного спортсмена.

Задача, которую я формулирую сейчас:

- Спроектировать тренировочное место;
- Спроектировать систему сбора данных;
- Спроектировать систему отбора и классификации данных;
- Спроектировать систему вывода данных.

Видно, что тогда реализация проекта подразумевалась мною лично, в последствии это выросло в понимание необходимости

²⁹ Один из отделов СПбНИИ ФК.

комплексного подхода. Вместе с работой с профильными специалистами возникло более полное понимание проекта как составной части области спорта высших достижений.

Селигер

Одним из самых интересных этапов развития проекта была поездка на Селигер³⁰. Для начала туда надо было попасть. Одним из способов это сделать было написание проекта. Экспертное жюри оценивало по баллам проект, и участнику нужно было войти в 300 лучших. Эти 300 счастливых могли приехать на Селигер и радоваться жизни.

Была задача, необходимо было ее решить. Закипела работа по описанию проекта. Для этого необходимо было обладать кое-какими знаниями в области менеджмента, превосходящими то, что можно достать в интернете.

Трудно представить, как выглядел бы проект, если бы я не представлял его на различных форумах. Грамотная критика экспертов и анализ чужих проектов позволили сформулировать основную базисную часть проекта. Несмотря на то, что каждый эксперт имеет свою особую точку зрения, сформированную его жизненным путем и накопленным опытом, есть несколько базисных вещей, на которые можно опереться:

- Социальная значимость;
- Участие в проекте профильных специалистов;
- Визуальная привлекательность.

Были пункты, о которых я подозревал, но не мог на них опираться:

- команда;
- четкий бизнес-план;
- грамотный маркетинговый план.

Первые три пункта — это, на мой взгляд, первое, что должно быть в проекте для его существования, иначе он заглохнет. Причем речь идет о «тяжелых» проектах, реализация которых занимает не меньше 2 лет и, порой, им очень сложно найти финансирование. Обычно таковыми являются проекты в области коммерциализации результатов научной деятельности.

Как правило, главным недостатком инновационного проекта является его... инновационность. Вот так вот! Ведь чем более нестандартный подход предлагается, тем меньше людей его в состоянии понять и оценить. Столь же мало и людей, которые могут предвосхитить возможный спрос на данный проект. А это уже из разряда «как

оценить нестандартность?» С такой позиции, крайне трудно понять экспертов и способ представления им своего проекта. И первое, на что надо опираться, — это основополагающие вещи, в общем плане описывающие проект.

Социальная направленность должна быть у любого проекта. Любое усовершенствование несет в себе положительные черты, которые необходимо вычислить.

С одной стороны, «...спорт высоких достижений наносит спортсмену подчас очень тяжелые травмы, поэтому конструировать приборы, способные заставлять спортсмена балансировать на грани между сверхмобилизованным состоянием и состоянием обездвиженного калеки — бесчеловечно...». Но, с другой, — «Мы конструируем приборы, способные прогнозировать состояние опорно-двигательного аппарата, тем самым снижая риск получить травму во время тренировки».

Любую технологию можно использовать вовред, но правильное ее использование приносит пользу. Именно эту пользу нужно подчеркнуть и выдвинуть на первый план. Вместо проектного менеджера этого никто не сделает.

В подтверждение своих слов приведу сухие цифры статистики:

«Средняя статистика получения травмы на соревнованиях или тренировках спортсменами различных видов спорта: 13,8 травм на 1000 занятий (National Collegiate Athletic Association, 2007)». В России этой статистики просто нет. Исследования по травматизму спортсменов не проводились в нашей стране с 80-х годов. Необходимость участия в проекте профильных специалистов уже подчеркивалась выше. Они способны, используя свой богатый опыт и связи, и привнести в проект очень многое. В большинстве случаев, именно при работе со специалистами проект приобретает четкие очертания и осмысленность, спускается с облаков мечты руководителя проекта на грешную землю потенциальных клиентов.

Итак, кто же такие профильные специалисты? Изначально, я считал, что это тренеры, которые будут тратить свое бесценное время на обработку огромных объемов информации. Оказалось, что это не так: такими были аналитики, которые, в основном, работают в различных исследовательских институтах. На Западе такие люди входят в состав команд, которыми руководят тренеры.

Профильные специалисты — это люди, имеющие опыт использования похожих технологий. Именно им адресована технология, разрабатываемая в проекте. Они в будущем и будут зарабатывать деньги, используя вашу технологию. Это очень важный момент.

Основные задачи, которые нужно ставить перед профильными специалистами:

1. Текущие проблемы в работе;
2. Инструменты, используемые в работе;

³⁰ Всероссийский молодежный инновационный форум Селигер, устраиваемый под эгидой РосМолодежи.

3. Наиболее популярные методики в работе;
4. Интересные теоретические изыскания.

В принципе, эти пункты можно целиком помещать в заявку, так как это описание целевых потребителей и потребностей, которым будет удовлетворять разработка.

Проект должен быть визуально привлекателен. Прежде всего, это касается презентации, которая является лицом проекта. «Внутренности» могут быть какими угодно, но лицо должно быть прекрасно. Впрочем, проект описать картинками гораздо проще, чем словами, тем более в условиях интернета.

Инерциальная система измерения



Рисунок 2. Краткое описание преимуществ моей продукции (датчик в сером квадрате) перед конкурентами. Все просто и наглядно.

Первое, что надо представить, — это внешний вид. Практически всегда есть элементы, с которыми пользователь ассоциирует продукт: интерфейс, коробочка или корпус. Чаше всего они не имеют ничего общего с главной идеей, но для правильного восприятия проекта такие вещи должны быть отражены.

Второе — это визуальное представление основного «механизма» проекта. Просто и наглядно отобразить идею достаточно сложно. Прежде всего, из-за беспорядка в голове самих участников проекта. Во-вторых, из-за необходимости донести доступным языком сложные вещи. Если интерфейс радует глаз, то «идея проекта» должна поражать воображение.

Перечень свойств, которые должны присутствовать в картинке «механизма» проекта:

- Картинка должна вызывать уважение;
- Это не значит, что она должна быть обязательно в деловых тонах, нужно, чтобы она отражала серьезность ваших намерений: не должно быть различающихся по стилю картинок; всего должно быть в меру; картинкам должно быть «свободно»;
- Картинка должна отражать прорыв в технологиях;
- Используйте современные эффекты для изображения механизма, подсознательно они будут ассоциироваться с вашим проектом.
- Картинка должна адаптировано доносить информацию.

Должно быть четко показано место проблемы и четко показано как ее решают.

Третье — команда проекта и текущие результаты. Хотя необходимость этого я оставляю под вопросом, но это позволяет продемонстрировать, что над проектом ведется деятельность.

Про три последних пункта будет рассказано ниже. Итак, будем соблюдать хронологию.

Такая проработка проекта позволила войти в заветное число избранных и попасть на Селигер. К сожалению, так сложились обстоятельства, что пришлось сбегать с Селигера на военные сборы.

Работа на выставках

После Селигера, уже осенью, сотрудничество с Клубом инноваторов и Зворыкинским проектом продолжилось. Его плодом было мое участие в выставке³¹, где мне предложили разместить свой экспонат. Внешне все было очень просто: ноутбук с видео экспонента. На экране красовался спортсмен.

Предлагалось расположиться вместе с экспозицией Зворыкинского проекта, который включал много других проектов молодых разработчиков. К сожалению, павильон размещался в углу зала, а потому многие зрители вообще не заглядывали к нам. Но тут уж было не до выбора, обычно выставочная площадка — это очень дорого.

Перед первым днем нам надо было осмотреться, оформить стенд и подготовиться к самой выставке. Так как всего было по минимуму, то событий было немного.

³¹ Выставка «Петербургский международный инновационный форум» происходила в павильоне ЛенЭкспо.

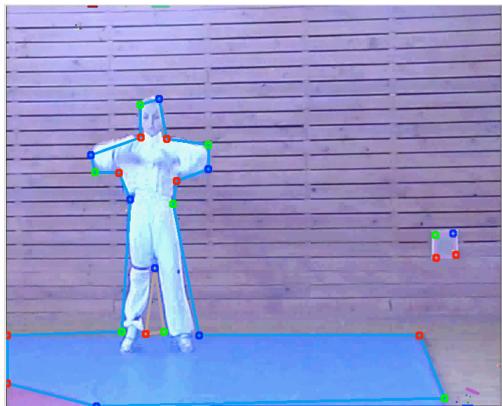


Рисунок 3. Эффективный экспонат (как мой, представленный на рисунке) не обязательно должен быть перегружен информацией

Первый день прошел настолько напряжено, насколько я мог себе представить. Только мандраж позволил организму дожить до вечера. Посетителей было море, к концу вечера речь, описывающая мой проект, шла у меня уже на автомате. Слава богу, со мной был мой скурсуник. В одиночку было бы сложнее.

Во второй день я шел на выставку с отчаянием, сил не было ни у меня, ни у моего соратника. Как оказалось, не было и посетителей, а потому мы весело проболтали всю выставку и даже ее немного осмотрели, а там было много чего: луноход, станки...

Третий день, заключительный, прошел бодрее второго, но не превзошел первый. В этот раз приходили в основном деловые люди, интересующиеся технологиями и контролирующие работу выставки. Контингент, посетивший мою экспозицию и побеседовавший со мной:

- Профессора, как-либо связанные со спортом;
- Спортсмены;
- Иностранка;
- Люди, заинтересовавшиеся технологией;
- Девушки, предположительно занимающиеся танцами;
- Директор ортопедического центра;
- Председатель комитета по делам молодежи.

В принципе, достаточно неплохо, учитывая достаточно низкий уровень подготовки: неожиданно было получить опыт организации выставочного павильона вот так вот сразу. Кроме того, выставленный мной материал выполнил свою задачу. Я думаю его основные привлекательные черты состояли в следующем:

1. Движение в кадре;
2. Визуальная понятность обработки действия.

Эти два фактора обеспечили, на мой взгляд, посещение зрителей при ограниченном пространстве и в довольно стесненных условиях. Внешний вид организованной экспозиции должен обеспечивать следующее:

- Привлекать зрителей своим видом, выделяться из массы других;
- Давать общую информацию зрителям о проекте;
- Давать информацию о том, что хочет экспозиция от зрителей.

По последнему пункту скажу, что это очень важная вещь. К примеру, я не представлял, чего желать от выставки и чего ждать от зрителей, а потому не обставил соответственно свой стенд. В большинстве случаев, на выставках технологий просто ставят аппараты, на которые можно полюбоваться, оценить размеры, вес, иногда посмотреть в деле, однако мало кто уделяет внимание пункту «обращение к зрителям». А надо работать в стиле: «попробуй — тебе понравится». Хорошим примером такого рода на выставке, был стенд трубогибного станка, где можно было лично осмотреть результаты загибания труб этим станком.

Обсуждение итогов

Сезон лето-осень (2011 года) выдался очень насыщенным, в результате чего мой опыт возрос многократно: выставки, конференции, выступления. Конечно, с высоты сегодняшних дней я скажу, что не лучшим способом использовал свои возможности, но то, что я их использовал правильно, это точно.

Работа по теме

Чем больше ты работаешь в какой-либо области, тем больше накапливается на жестком диске информации по проекту. И наступает момент, когда приходит осознание, что некоторые вещи продублированы множество раз, а некоторые дельные идеи затерялись в кипе документов. На этом этапе имеет смысл оглянуться назад и заново пересмотреть весь созданный материал. Задачи, которым посвящена данная глава, — необходимость «держать руку на пульсе» и систематизация деятельности.

Анализ рынка и технологий

После такого напряженного периода хотелось отдохнуть, но времени на это не было. Нужно было проработывать проект для подачи заявок. Для начала надо было еще раз проанализировать конкурентов, дополнив свой список.

Собирая данные из разных источников (интернет, специалисты, научные публикации), я нашел достаточно много решений для спорта: как для обычного человека, так и для спорта высших достижений и реабилитационной медицины. Цена колебалась от 15 тысяч рублей до нескольких миллионов.

Учитывая текущие производственные возможности (2 человека), я мог предположить, что цена, при которой производство было бы безубыточным, составляла около 400 тысяч рублей. В результате, вместе с Михаилом Царевым (в то время такой же студент СПбГУ ИТМО) разделили проект на несколько уровней:

1. Нижний(программа);
2. Средний(программа + сенсорный элемент);
3. Высокий(программа + сенсорные элементы + вспомогательный элемент + база данных).

Это позволило изменить подход к исследованию конкурентов, анализу рынка и плану развития проекта. Основная мысль состояла в следующем: нужны модульные элементы, способные как самостоятельно эксплуатироваться, так и работать в комплексе. Это позволяло заявить сразу несколько вариантов развития проекта, переплетающихся друг с другом. Каждый из вариантов был предназначен для создания специфического комплекса заданных производственных возможностей предлагаемого товара, а также ориентировался на специфических партнеров. При разработке планов особое внимание уделялось поиску «точек невозврата», когда перескочить с одного плана на другой уже было невозможно.

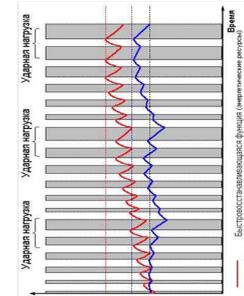
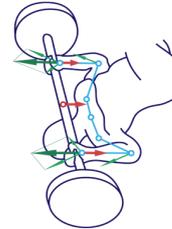
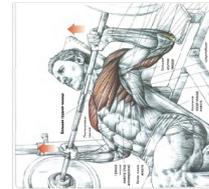


Рисунок 4 После этой пертурбации всем сразу становится понятно, о чем я рассказываю.

Основная трудность, возникшая в процессе создания плана — отсутствие предприятия, которое бы четко очертило возможные расходы и доходы. Для качественной оценки разрабатываемого комплекса было решено составить оценочную таблицу, в которой были бы перечислены продукты конкурентов, а также текущие возможности опытного образца и планируемый итоговый комплекс.

Таблица 1. Экспертный анализ моего продукта с решениями присутствующими на рынке

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мобильность комплекса	8	0	5	3	4	5	0	5	2	5	5
Простота использования	10	1	2	3	2	5	5	5	4	5	4
Условия использования	8	0	4	4	2	5	0	5	3	5	5
Настройка оборудования	5	4	2	4	5	3	0	0	1	1	4
Настройка ПО анализа	6	5	5	5	4	5	0	3	4	2	4
Информативность данных	6	5	5	5	5	1	5	4	4	1	4
Цена	3	1	1	2	4	3	1	4	4	5	4
Итого		93	165	168	159	185	93	186	145	168	200

Заголовки столбцов таблицы:

- 1 - Коэффициент,
- 2 - Vicon,
- 3 - Animazoo,
- 4 - Xsens,
- 5 - Simi motion,
- 6 - GPSports systems,
- 7 - TeamTermin,
- 8 - Nike Ipod sports kit,
- 9 - Wii, kinect,
- 10 - Программы для смартфонов,
- 11 - Наш продукт

Обзор конкурентов. Пример анализа области.

Vicon

Vicon — это продукт слияния Vicon Motion System и Peak Performance Inc. Эта компания входит в группу OMG (Oxford Metrics Group), занимающуюся разработками в области индустрии развлечений, военных решений, медицины и социальных проектов. Группа компаний предлагает комплекс решений для переноса в трехмерную реальность актеров (для спецэффектов в кино), спортсменов (для видео-игр), детей с отклонениями в развитии опорно-двигательного аппарата, церебральным параличом, процесса реабилитации человека и животных (для медицинских, социальных и исследовательских задач).

OMG основана в Оксфорде в 1984, имеет ряд офисов в Калифорнии и Колорадо. На данный момент продает высоко-технологичные решения для оптического захвата движения.

Animazoo

Animazoo начала работу в середине 90-х в Брайтоне со своим, собравшем множество наград, мобильным устройством, позволявшим захватывать движение без камер. В 2004 Animazoo представила общественности первый коммерческий продукт — инерциальную систему измерения, использующую гироскопы, расположенные на конечностях.

Xsens

Xsens специализируется на устройствах слежения за движениями, использующая миниатюрные инерциальные MEMS датчики. Позиционируется как разработчик интеллектуальных систем измерения, комбинирующих различные виды датчиков, такие как GPS, например. Эта компания основана в 2000 году и имеет головной офис в Энсхеде (Голландия), а также североамериканское отделение, расположенная в Лос-Анджелесе.

Simi motion

Simi motion находится в Мюнхене и представляет линейку продуктов, наиболее приспособленных к использованию в спорте. Основным достоинством системы является биомеханический анализ и полное документирование.

GPSports

GPSports основана в 2001 году в Австралии. Изначально, целью создания компании было создание инструмента, позволяющего объективно оценивать программы тренировки элитного уровня. Продуктом GPSports является уникальное устройство — мобильный датчик, измеряющий перемещения спортсмена и ключевые параметры его состояния.

Team Termin

Система, предназначенная для измерения скорости пловца. Основное ее преимущество — отсутствие необходимости синхронизации видео с показаниями датчиков. Она превращает весь бассейн в сенсорное устройство.

Nike Ipod sports kits

Совместный проект компаний Nike и Apple. Основная суть — использование технологий «захвата движений» в тренировке обычного человека — для пробежек. Состоит из акселерометра и приемника, который присоединяется к Ipod.

Проекты в разработке

Сейчас наиболее распространены проекты безмаркерного оптического измерения. Здесь можно отметить российский проект Iposoft, он позиционируется как низкая по стоимости технология «захвата движения». Эта система работает с несколькими камерами и требует предварительной подготовки и не может работать в режиме реального времени.

Еще один интересный проект — это Organic Motion. Работает в режиме реального времени, однако требует порядка 8 камер и подготовленное помещение.

Описание клиентов

Оценив рынок и конкурентов, можно приступить к описанию клиентов. Мой рынок динамично развивается, и потому на него постоянно входят новые клиенты. В тот момент широко рекламировались спортивные устройства для массового спорта.

Чтобы быть клиентом моего продукта, нужно было не столько заниматься спортом, сколько иметь проблемы с опорно-двигательным аппаратом. Практически любой человек подходил под это описание, но при этом его потребность в приборе могла возникнуть, а могла и нет.

В принципе, потребности клиентов могут быть трех видов: прямые, косвенные или случайные. Это не общепринятое деление, это я сам придумал.

Прямая потребность — это когда потребитель устройства зарабатывает на его использовании. От качества работы этих инструментов зависит его благополучие, а потому он крайне ответственно подходит к выбору. Такие потребители часто интересуются новыми разработками.

Косвенная потребность — когда устройство помогает потребителю лучше делать свою работу. Он может работать, зарабатывать и без этих устройств. Но он использует такие устройства, если они становятся общепринятым эталоном или решают проблемы, ставшие «костью в горле», или просто многократно облегчают труд. Такой тип потребности консервативен.

Случайная потребность — когда устройство используется потребителем, заработок которого никак не связан с ним. Использование обусловлено, в основном, внешними факторами: популярностью, необходимостью (вследствии травмы). В этом случае устройство будет куплено только под влиянием специалистов или общественного мнения.

Естественно, основной целевой аудиторией инновационного разработчика является клиент с первым типом потребностей. Только он будет платить большие деньги за качественные приборы. Для своего проекта я определил несколько видов клиентов: прямой (юридические лица, оказывающие реабилитационные и тренировочные услуги), косвенный (спортсмены), случайный (физические лица).

Юридические лица — это бюджетные и коммерческие организации. Первые получают средства от государства и отчитываются по затреченным средствам. Вторые живут в условиях конкуренции, могут позволить себе любые траты, но при этом их доход напрямую зависит от качества предоставляемых услуг.

Бюджетные организации могут тратить до 100 тыс. руб. без объявления конкурса на один вид услуги в квартал. Для более затратных покупок необходимо устраивать конкурс, продолжительность которого зависит от требуемой суммы. Это следует учитывать, если собираешься предоставлять им услуги. Это накладывает определенные ограничения на стоимость комплексов.

В настоящий момент происходит постоянное увеличение количества коммерческих организаций, работающих в сфере спортивных услуг. Возникает конкуренция не по территориальному расположению, когда клиент выбирает их, потому что они близко от дома, а по качеству и количеству услуг: количество тренажеров, наличие бассейна и т.п. Все это означает, что рынок готов к приходу новой технологии, основная «фишка» которой — качественно новый подход к тренировке.

Структура расходов и возраст целевых физических лиц:

«Этот, как правило, человек в возрасте 30 – 50 лет, обладает неплохим доходом (не меньше 50 тыс. руб. в месяц), что позволяет ему тратить деньги на здоровье (4 – 8 тыс. руб./месяц на тренера и индивидуальные услуги, 20 тыс./год на абонемент)».

Вывод стратегии

Стратегия — способ использования средств и ресурсов для достижения цели. Для реализации проекта необходимо выбрать и охарактеризовать цель в условиях, определенных наличием и доступностью некоторых средств и ресурсов. Самое забавное, что здесь возможно манипулировать понятием цели, но не количеством средств и ресурсов.

Цель – это коммерческий успех проекта и для ее достижения необходимо оценить ряд факторов:

1. Целевая аудитория;
2. Масштабы производства;
3. Достижимое положение на рынке.

Конечно, когда у тебя есть только идея, очень трудно сформулировать стратегию развития проекта. Возникает даже вопрос о необходимости ее составления. Тем не менее она нужна. Можно начать с самого главного — конечного результата разработки, то есть того, что появится в итоге. Товар? Услуга? Технология?

Ведь вам, как проектному менеджеру надо будет разрываться между работой по проекту, поиску средств под проект и установлением связей и контактов. К тому же, скорее всего, у вас будут возникать дополнительные проекты, на которые тоже надо будет тратить силы и время. А потому на каждом этапе необходимо знать сколько времени нужно тратить на каждый из этих компонентов, чтобы в итоге достичь желаемой цели. В противном случае, проектный менеджер окажется в ситуации, когда параллельно с решением временных задач ему придется решать и глобальные. Это чревато ошибочными решениями, нервными расстройствами и потраченным впустую временем. Нельзя забывать, что человеческий ресурс всегда ограничен.

Факторы, на которые влияет цель:

1. Вид предлагаемого результат интеллектуального труда;
2. Ключевые характеристики услуг клиентам;
3. Бизнес-модель проекта;
4. Команда, необходимая под проект.

Факторы, которые влияют на цель:

1. Экономическая обстановка;
2. Принимаемые законопроекты;
3. Доступные специалисты и финансы проектной команды.

Из этих пунктов понятно, насколько важно понимать то, на что направлен проект. Однако при этом есть серьезная зависимость от факторов, не контролируемых менеджером. Это не должно расстраивать или пугать, но нужно быть готовым к самым неожиданным событиям.

Определенная цель предполагает существование продуманного плана. План описывает меры, предпринимаемые на разных этапах развития проекта. Конечно, само развитие проекта трудно угадать на 100% точно, но из этого есть выход.

Можно описывать три варианта развития: пессимистический, нейтральный, оптимистический. Это позволит определить для проекта различные шаги, которые необходимо будет предпринять при достижении определенных показателей.

Для своего проекта я выбрал следующее описание планов.

Оптимистический план:

1. Повышенный интерес бюджетных и коммерческих организаций к продукту
2. Внедрение в течение 1 года продукта в подготовку команды олимпийцев;
3. Вложение в течение года 6 млн. руб. в проект;
4. Выход на зарубежный рынок с готовым коммерческим продуктом.

Наиболее реальный:

1. Внедрение в несколько СДЮШОР продукта;
2. Вложение 2 млн. руб. в проект;
3. Выход на зарубежный рынок с продуктом.

Пессимистический:

1. Отсутствие или малый интереса к продукции;
2. Вложение 500 тыс. в проект;
3. Выход на зарубежный рынок с технологией.

Следуя таким общим критериям, можно более детально описывать план, примерно оценивая время выполнения различных этапов: НИР, НИОКР, внедрение исследования и т.п. Точно также можно предположить ресурсы необходимые для четкого следования планам: людские и денежные.

Серьезный анализ проекта позволяет не только облегчить написание заявок, но и реализацию всего проекта. Не стоит делиться написание заявок и проектную деятельность, все должно развиваться и прогрессировать. Следует как можно чаще привлекать специалистов к составлению и оценке заявок, многочисленным конкурсы и гранты способны в этом помочь.

Часто в заявках на грант включают требование провести SWOT-анализ проектной группы. Это один из способов экспертной оценки предприятия. Согласно нему, все факторы делятся на четыре группы: strengths (сильные стороны), weaknesses (слабые стороны), opportunities (возможности) и threats (угрозы). Метод включает

определение цели проекта и выявление внутренних и внешних факторов, способствующих её достижению или осложняющих его. Используя его необходимо стараться, чтобы в каждой группе было равное количество факторов.

Таблица 2. Пример SWOT-анализа

<p>Сильные стороны</p> <p>Наличие преимуществ перед зарубежными аналогами; Налаженные контакты с ведущими спортивными организациями; Работающий опытный образец устройства; Использование ресурсов ВУЗа и ИТЦ при ИТМО; Господдержка инновационных предприятий; Опыт использования высокотехнологичных спортивных устройств.</p>	<p>Возможности</p> <p>Необходимость улучшения технического обеспечения спорта высших достижений; Увеличение господдержки спорта; Возможность привлечения предприятий для производства устройств; Рост числа элитных спортивных комплексов; Возможность привлечения фрилансеров; Возможность получения грантов.</p>
<p>Слабые стороны</p> <p>Отсутствие опыта предпринимательской деятельности; Необходимость материальных и денежных ресурсов; Отсутствие производственных мощностей; Медленная почтовая пересылка по России; Необходимость создания бренда; Необходимость проведения НИОКР.</p>	<p>Угрозы</p> <p>Дефицит специалистов; Поздняя или слишком ранняя регистрация патента; Рост цен на комплектующие и услуги (печать плат, автоматическая сборка и т.п.); Уменьшение государственных субсидий малым предприятиям; Рост арендной платы, а также цен за электричество и интернет; Уменьшение финансирования спортивных организаций.</p>

Результаты

Ведение отчетов

Основная ценность работы инновационной компании чаще всего заключается не в удивительных результатах или вызывающих восхищение технологиях, а в бесценном опыте, который она добывает и в новом качестве для индустрии.

А потому для качественной работы необходимо все тщательно документировать. Впрочем, написание заявок тоже заставляет, как

минимум, упорядочивать достигнутые результаты, а, как максимум, даже придумывать новые идеи.

Большинство грантов требует отчетности о проделанной работе, большинство инвесторов требуют отчетов о потраченных средствах. Следует заранее приучать себя к работе в стиле «действие-документ».

Другим важным моментом является отчет после выставок и крупных мероприятий, в которых участвовала проектная группа. Все-таки человеческая память специфически устроена, и я на своем опыте знаю, что некоторые важные детали ускользают от внимания, если не проанализировать результаты. Серьезные события сильно нагружают человека, ухудшают способности анализировать событие, наблюдательность, а потому, скорее всего, возникнет необходимость проанализировать его позднее. А в этом будет полезен составленный отчет.

Отчетность иногда воспринимается как требование начальника к подчиненному, а потому проектные менеджеры не очень обращают внимание на такую оптимизацию деятельности, считая ее не нужной. На самом деле, отчетность — это способ сохранить информацию о деятельности фирмы.

Организация работы

Развитие проекта требует значительных изменений в составе проектной группы — как правило, ее расширения. Прежде всего, разработка и изготовление устройства требует специальных навыков и знаний. Здесь можно было обращаться как к молодому специалисту, так и к опытному «фрилансеру».

У каждого есть свои плюсы и минусы. Обращаясь к молодому специалисту приходится учитывать возможные ошибки и невинительность. Однако в перспективе это тот самый человек, к которому вы будете и далее обращаться в случае развития проекта. Его можно будет включить в проектную команду.

Делая выбор в сторону «фрилансера», вы получаете опыт и умения, однако такие люди, как правило, не склонны продолжать работать в проектной команде. Зато вы можете рассчитывать на быстрое достижение результата. Есть специализированные сайты, где можно найти необходимого вам человека, а поиск и отбор молодого специалиста может занять слишком большое количество времени.

Хотя у меня были достаточно сжатые сроки, выбор пал на молодость и перспективность и вот по каким причинам:

1. Совпадение возраста, примерно одинаковое восприятие жизни и расстановка приоритетов;
2. Для фрилансера важен вопрос оплаты, тогда как у молодого человека на первом плане часто стоит самореализация;
3. Не был найден фрилансер в Санкт-Петербурге, предлагали услуги только из других городов.

Ставка оказалась, на мой взгляд, правильной: были разработаны три опытных экземпляра, был более точно проработан функционал устройства. То есть пришлось доработать разработку в процессе изготовления. Если подходить формально, фактически были проведены 3 ОКР.

Подготовка предприятия

Проектная работа подразумевает присутствие финансовых средств, которые должны откуда-то браться. Необходимо также некое место, где могла бы собираться проектная группа и хранилось бы оборудование. Есть вариант работать каждому на дому, но это требует усиленной мотивации каждого члена группы. Также есть чисто психологическое напряжение при работе дома: человеку сложнее «переключаться».

Дальнейшее производство требовало серьезного подхода к делу. Необходимо было создать серьезную сырьевую базу, творческий коллектив, а так же разместить этот проект «под крылом» организации. Было несколько предложений о работе лаборантом при различных организациях, однако во всех случаях денежный вопрос не решался или даже не предлагался способ его решения. При моем собственном университете такого, имеется виду спортивного, направления не существовало, однако были наработки.

Летом того года был принят Федеральный закон № 217 о создании предприятий с участием капитала ВУЗов. В чем суть этого малого инновационного предприятия (МИПа)? Часть акций принадлежит абсолютно любым физическим или юридическим лицам, а 34 процента — университету. Это позволяет малым предприятием использовать упрощенную систему налогообложения и пользоваться некоторыми другими льготами.

Структура бюджетных организаций, способы их финансирования и система закупок часто мешают их взаимодействию с промышленностью. А именно ВУЗы должны «питать» новыми технологиями коммерческие организации, продавая им патенты или проводя для них НИОКРы. Для стимулирования этого процесса правительство решило создавать такие «прослойки» между наукой и рынком, которые будут служить мостиком коммерциализации научных разработок.

Надо сказать, что сама идея создания МИПов — это зарекомендованный и положительный опыт. Дело в том, что период между созданием законченной опытной модели технологии и промышленного

прототипа этой же технологии весьма велик — от 5-10 лет³². Естественно, это неприемлемо для чисто коммерческого предприятия, для ВУЗа, в свою очередь, задача доведения прототипа до производства и продажи не является основной профильной деятельностью.

Поэтому и создаются малые инновационные предприятия, обладающие интеллектуальным потенциалом ВУЗа и являющиеся при этом полноценными участниками рынка.

Мне было необходимо создать юридическое лицо и подготовить определенные документы для его регистрации. Прежде всего, оформить результаты интеллектуальной деятельности для внесения в уставной капитал предприятия. Без этого такое предприятие не считалось бы малым и инновационным. Такое юридическое лицо будет жить и работать «под крылом» университета, но при этом обладать независимостью и находиться под моим руководством. Это означает, что я взял на себя ответственность и права малого предпринимателя, что само по себе изменяет мироощущение.

В конце 2011 года мною было зарегистрировано малое инновационное предприятие «Биотелемеханика», в рамках которого была продолжена разработка проекта.

Вопросы для обсуждения:

1. Зачем рассказывать другим о проекте?
2. Экспертный анализ проекта — что под этим понимается?
3. Каковы действия, необходимые в начале исследовательского или научного проекта?
4. Как оценивается практическая значимость проекта?
5. Что такое сопроводительная документация проекта?
6. Каковы роли и задачи, решаемые различными участниками проекта?
7. Каковы способы представления проекта другим людям?
8. Как зависит развитие проектной группы от состояния развития проекта?
9. Как сделать интересный выставочный экспонат?
10. Стратегия выхода на рынок и от чего она зависит?

³² На примере историй компаний Hocoma, создавшей роботизированный комплекс для реабилитации Locomat, и Alimazoo, производящая инерциальные костюмы «захвата движения»

А.В. Куликов. Создание малого наукоемкого предприятия на примере ООО «КБСТ ИТМО»

Аннотация

Малое наукоемкое предприятие ООО «Конструкторское бюро современных технологий Санкт-Петербургского Государственного Университета ИТМО» («КБСТ ИТМО») создано в 2009 году. Организационной основой для принятия решения по созданию предприятия явился Федеральный Закон Российской Федерации от 02.08.2009 N 217-ФЗ. На момент организации коллектив предприятия уже имел в активе ряд решенных высокотехнологичных и инновационных задач и проектов. Учредителям в процессе создания предприятия пришлось решить ряд организационно-правовых вопросов. Какую форму хозяйствования выбрать для предприятия, как наладить эффективную систему управления, какие перспективные инвестиционные проекты выбрать для реализации?

Малые наукоемкие предприятия

Эффективность современной научно-технической политики большинства экономически развитых стран определяется не только выбором основных приоритетов в сфере наукоемких технологий, но и, как правило, формированием гибкого механизма малого предпринимательства, способного преодолеть в процессе своей деятельности организационно-экономические недостатки ведомственного монополизма, который оказывает негативное влияние на развитие инновационного процесса. Об эффективности небольших фирм в сфере наукоемких технологий свидетельствуют следующие данные: по оценкам Национального научного фонда США, на каждый вложенный в НИОКР доллар фирмы с численностью до 100 человек осуществляли в четыре раза больше нововведений, чем фирмы с занятостью в 100—1000 человек, и в 24 раза больше, чем компании, где занятость выше 1000 человек. Темпы нововведений у них на треть выше, чем у крупных, кроме этого, небольшим фирмам требуется в среднем 2,22 года, чтобы

выйти со своим нововведением на рынок, тогда как крупным — 3,05 года³³.

Значительную роль играют малые наукоемкие предприятия в странах с развитой рыночной экономикой в развитии научно-технического потенциала этих стран. Основная часть этого потенциала сосредоточена в крупных компаниях, но при этом малые и средние фирмы практически всегда опережают их по части коммерциализации результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по широкому кругу товаров.

Особая роль в развитии инновационного предпринимательства в России принадлежит малым наукоемким предприятиям, так как страна обладает мощным научно-техническим потенциалом для создания малого предпринимательства в сфере наукоемких технологий. В первые годы экономических реформ малые предприятия, занятые в области НИОКР, действовали в узкой области: разработка программного обеспечения, осуществление проектных работ, экономических исследований и т. п. В настоящее время сферы деятельности наукоемких предприятий значительно расширились, так как в силу своей гибкости они более устойчивы к негативному влиянию внешней среды. Кроме этого, увеличивается и общее число малых форм хозяйствования в научно-технической сфере.

Формирование малых наукоемких предприятий происходит следующим образом:

- создание новых предприятий инициативными предпринимчивыми исследователями и разработчиками, которые объединяют свои усилия для производства конкурентоспособной и прибыльной наукоемкой продукции;
- создание путем «отпочкования» от крупных научно-производственных объединении и научно-исследовательских институтов, которым сложно приспособляться к рыночным условиям хозяйствования. Такие малые предприятия занимают в основном модернизацией разработанных в «материнском» фирме разработок;
- создание новых структур, как «рыночных дублеров» лабораторий и отделов отраслевых НИИ и промышленных предприятий. Такие предприятия занимаются не только научными и прикладными исследованиями, но и производством наукоемкой продукции в ограниченном объеме;
- создание новых предприятий с целью оказания посреднических услуг по продвижению инноваций и технологий. Значительную роль такие малые предприятия играют в тех регионах, где научно-технические и маркетинговые связи не так сильны, как в научных центрах страны.

³³ Хучек М. Инновации на предприятиях и их внедрение. — М.:Луч, 2002.

Как правило, процесс создания малого наукоемкого предприятия проходит несколько стадий. *На первой стадии* группа инженерно-изобретателей, разработчиков или ученых основывают предприятие по производству нового продукта (услуги) или уже освоенного продукта (услуги) по новой технологии. Обычно первоначальный капитал предприятия формируется из собственных и заемных средств и учредители предприятия одновременно являются его основными сотрудниками. В том случае, если проект привлекателен для инвесторов и учредители смогут их в этом убедить, они также вкладывают средства. Такая фирма-новатор по сути является опытно-конструкторской лабораторией, работающей над разработкой 2—3 нововведений.

На следующем этапе учредителями предприятия разрабатывается экономическая стратегия бизнеса, изучается рыночный спрос и проводится подготовка производства. Затем начинается выпуск и продажа новой продукции, опытная партия продается или распространяется с целью испытания потребителей, причем сбытом продукции, как правило, занимаются сами учредители. На данной стадии основная задача предприятия — завоевание доверия потребителей для получения в будущем более крупных заказов.

Третья стадия — стадия отладки технологии и расширения производства, начала промышленного выпуска продукции, предназначенной уже не для конкретного узкого круга потребителей, а для групп потребителей со схожими потребностями. На предприятии начинается процесс формирования подразделения, которое будет заниматься сбытом продукции, и происходит создание организационной структуры.

На четвертом этапе осуществляется освоение новых капиталовложений, которые направлены на улучшение качества продукции, формирование оборотных фондов, расширение рынка сбыта производимой продукции. Происходит быстрый рост предприятия, который ставит проблему координации различных видов её деятельности, совершенствования организационной структуры. На этой стадии стратегия предприятия в области производства и сбыта определяется запросами потребителей и активностью конкурентов.

Так, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере выделяет следующие группы малых наукоемких предприятий по состоянию их развития:

1. Малые предприятия на начальной стадии становления, результат деятельности которых находится, как правило, на уровне идеи, макетного или опытного образца. Их оборот определяется объемом получаемых из государственных или не государственных источников средств на НИОКР и составляет десятки миллионов рублей в год. Обычно на таких предприятиях работают 2—3 постоянных сотрудника, остальные работающие привлекаются под конкретный заказ по мере его

поступления. Основная масса таких предприятий существует в системе высшего образования и в других институтах государственной формы собственности.

2. Малые предприятия, которые уже реализуют свою продукцию на отечественном и/или зарубежном рынке. Их оборот достигает нескольких сотен миллионов рублей. Для них также характерно то, что значительная часть оборота образуется за счет объема продаж продукта или объема предоставляемых услуг. Однако в результате того, что такой уровень оборота недостаточен для самоокупаемости, то малое предприятие «подзарябатывает» на коммерции, на «отверточных технологиях», пользуется площадями и оборудованием «материнской» структуры. Предприятия этой группы составляют большинство. Такие малые предприятия в основном запрашивают заемные средства на технологическое оборудование и оснастку, запуск в производство новых видов продукции, расширение производства.
 3. Предприятия с оборотом в несколько миллиардов рублей в год. Они приближаются к порогу устойчивости, величина которого зависит от конкретных условий существования предприятий — доли собственных затрат в себестоимости, размера всех видов платежей. Большинство работников таких предприятий — штатные сотрудники. Очень часто такие малые предприятия находятся на производственной площадке «материнских» структур, в том числе арендуя площадь. Однако, учитывая высокий уровень арендной платы и нестабильность арендных отношений, они стараются приобретать площадь в собственность. Данные предприятия, получаемые кредитные средства в основном расходуют на следующие цели: накопление оборотных средств, приобретение комплексных технологических «цепочек», сертификацию продукции, диверсификацию производства, обучение персонала, проведение поисковых исследований силами привлекаемых ученых.
- Эффективность малой формы предприятия, занимающегося научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками, обычно бывает немного выше, чем у крупной организации при освоении того или иного нововведения, которое не требует крупных финансовых средств и большого числа занятых в осуществлении проекта, когда небольшая группа специалистов может его провести без использования сложного и дорогостоящего исследовательского оборудования.
- Успех малых предприятий в инновационной сфере объясняется следующими причинами:

- углубление специализации при проведении научных разработок привело к тому, что во многих случаях малые предприятия в состоянии конкурировать с крупными организациями, работая в

узкоспециализированном направлении, даже имея ограниченный объем финансовых средств;

- малые предприятия занимаются разработками и освоением инноваций в тех областях, которые кажутся для крупных предприятий или неперспективными, или высокорисковыми;
- в отличие от крупных предприятий, малые предприятия охотно берутся за разработку и освоение оригинальных нововведений;
- в крупных предприятиях, как правило, разработкой, внедрением, производством и сбытом новой наукоемкой продукции занимаются отдельные специализированные подразделения, соответственно ответственность за каждый этап переходит от одних отделов к другим, в малых же предприятиях все эти этапы наукоемкого процесса объединяются под руководством одного лица, что ускоряет получение конечного результата инновационной деятельности;
- производственную деятельность малых наукоемких предприятий отличает их узкая предметная специализация, что предполагает концентрацию усилий и средств на заключительных стадиях создания нововведения и на первых этапах его распространения. Это означает, что фактически предприятие начинает научно-производственную деятельность сразу с опытно-конструкторских разработок, цель которых достичь высокой технологичности изделия и быстро наладить его промышленное изготовление;
- удельные затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы у малых высокотехнологических предприятий нередко в несколько раз превышают аналогичный показатель крупных предприятий, что способствует их более быстрому и эффективному появлению на рынке инноваций;
- изобретательским группам малых предприятий довольно часто приходится работать в областях, в которых исследователи не являются профессионалами из-за ограниченности предприятия в людских ресурсах, так как небольшое предприятие не в силах привлекать специалистов в различных отраслях деятельности, а это часто способствует возникновению новых оригинальных новаторских идей и нового подхода к решению проблем.

Об эффективности функционирования малого наукоемкого предпринимательства свидетельствует активная деятельность отечественных инновационных фирм в различных отраслях экономики.

Формирование идеи создания малого наукоемкого предприятия

Основой будущего малого наукоемкого предприятия ООО «КБСТ ИТМО» явился творческий коллектив из 4-х человек: Тараканов

Сергей Александрович, Куликов Андрей Владимирович, Игнатьев Алексей Владимирович, Рыжаков Николай Игоревич. Все участники этого творческого коллектива являются выпускниками каф. ФитОС СПбГУ ИТМО 2007-2009 гг. Коллектив, составляющий основу предприятия, сформировался в процессе обучения и принимал активное участие в работе каф. ФитОС и в решении в ее составе ряда высокотехнологических и инновационных задач и проектов. Например, участники коллектива принимали участие в следующих работах:

- создание технологии производства волоконно-оптического гироскопа;
- разработка, создание и внедрение автоматизированного комплекса определения распределений массогабаритных характеристик фрагментированных структур;
- разработка и создание унифицированного стендового комплекса для проведения входного контроля радиоэлектронных компонентов, сборочных элементов и единиц (плат) и собранных на их основе узлов и изделий в целом;
- производство станка намотки чувствительных элементов волоконно-оптических интерферометров.

Идея организации малого наукоемкого предприятия принадлежит Кузнецову Владимиру Игоревичу, ранее работавшему в центре судоремонта «Звездочка» (г. Северодвинск) и имевшего уже на тот момент богатый опыт в организации научно-производственных работ.

Первое собрание единомышленников состоялось в сентябре 2009 г. в неформальной обстановке в кафе за чашечкой кофе. На этом собрании присутствовали: Рыжаков Н.И., Кузнецов В.И., Тараканов С.А. и Куликов А.В. Кузнецов В.И. изложил свою позицию по поводу создания из сложившегося коллектива единомышленников малого научно-производственного предприятия, им же предложено и название - «Тесла», символизирующее в первую очередь научную направленность деятельности предприятия.

Предприятие ООО «Тесла» по своей сути являлось венчурной фирмой.

Венчурные фирмы, то есть «рисковые» фирмы, представляют собой небольшие, но очень гибкие и эффективные предприятия, которые создаются с целью апробации, доработки и доведения до промышленной реализации «рисковых» инноваций. В некоторых случаях венчурные фирмы являются временными организационными структурами, которые создаются под решение конкретной проблемы. Данные предприятия характеризуются высокой активностью, которая объясняется прямой личной заинтересованностью работников фирмы и партнеров по венчурному бизнесу в успешной коммерческой реализации разработанной идеи, технологии, изобретения. Наибольшее распространение венчурные фирмы получили в наукоемких отраслях эко-

номики, где они специализируются на проведении научных исследований и инженерных разработках.

Особое значение венчурного бизнеса заключается в следующем:

- венчурный бизнес приводит к созданию новых жизнеспособных хозяйственных единиц, действующих на традиционную структуру ведения научных исследований, и вызывает структурные изменения в общественном производстве стран;
- венчурный бизнес увеличивает занятость высококвалифицированных специалистов;
- венчурный бизнес способствует техническому перевооружению традиционных отраслей экономики;
- венчурный бизнес побуждает крупные корпорации к совершенствованию принципов управления в организационных структурах;
- венчурный бизнес показывает, что ориентация на долгосрочные цели требует создания специальной кредитно-финансовой системы в виде венчурного капитала.

Первоначальный капитал ООО «Тесла» был сформирован из собственных средств учредителей предприятия, и учредители предприятия одновременно являлись и его основными сотрудниками. Это также характерно для венчурных фирм, которые чаще всего создаются на договорной основе на средства, полученные путем объединения, как правило, нескольких юридических или физических лиц (в некоторых случаях и тех и других, одновременно), либо на кредиты или вложения крупных компаний и банков.

В отличие от других форм инвестирования, инвестирование в венчурный бизнес характеризуется рядом отличительных особенностей:

- финансовые средства вкладываются в венчурный бизнес без материального обеспечения и без гарантий, соответственно, инвесторы идут на большой риск. В случае неудачи они могут потерять значительные денежные средства. Такое «рисковое» вложение средств предпринимателями объясняется их верой в успех венчурного бизнеса и отсутствием условий для собственных исследований и коммерческой реализации перспективной технологии;
- обязательно долевое участие инвестора в уставном капитале фирмы в прямой или опосредованной форме (как правило, доля не превышает 50%), т.е. рисковый капитал размещается не как кредит, а в виде паевого взноса в уставный капитал фирмы в зависимости от доли участия, которая оговаривается при предоставлении финансовых средств. Инвесторы имеют право на соответствующее получение прибыли финансируемой фирмы;
- средства предоставляются на длительный срок и на безвозвратной основе, поэтому в некоторых случаях инвесторам приходится

ожидать в среднем 3–5 лет, чтобы убедиться в перспективности вложений;

- активное участие инвестора в управлении финансируемой фирмой, так как он лично заинтересован в успехе венчурного предприятия, поэтому рискованные инвесторы часто не ограничиваются предоставлением денежных средств, а оказывают различные управленческие, консультативные и прочие деловые услуги венчурной фирме, но при этом не вмешиваются в оперативное руководство ее деятельностью.

Рыжак Н.И. предложил в первую очередь сориентировать направление работы ООО «Тесла» на модернизацию и автоматизацию устаревшего оборудования, установленного на предприятиях, а также разработку, проектирование и создание автоматизированных систем управления технологическими процессами:

- систем контроля и учета (электроэнергия, вода, ГСМ);
- систем мониторинга и диспетчеризации.

Такое направление работ было предложено не случайно, так как на любом производстве в работе любого оборудования наступает момент, когда модернизация этого оборудования становится необходимостью. Это связано с целым рядом причин: изношенность оборудования и частые его поломки, внедрение в производство новых передовых технологий, усовершенствование свойств конечного продукта для повышения его качества и конкурентоспособности, повышение рентабельности производства, увеличение мощности и т.п. Такой подход позволяет не списывать станок, а провести капитальный ремонт механики и гидравлики, заменяя имеющиеся электро-шкафы новыми. При этом все контакторы заменяются частотными преобразователями и бесконтактными электронными реле, что приводит к экономии электроэнергии до 10%, значительно повышая ресурс работы электродвигателей и других потребителей электроэнергии. Кроме того, такая модернизация электрической части станка позволяет дополнить его управление средствами автоматизации: индикация выполняемых операций, позиционирование, программное управление (ЧПУ). Также становится возможно связать отдельные позиционные станки в технологическую линию. Важно отметить, что устаревшее оборудование имеет, как правило, литую станину, в которой уже сняты все напряжения, что позволяет в результате капитального ремонта получить высокоточное современное оборудование.

Для большинства российских предприятий этот путь модернизации производства является предпочтительным. Развитие промышленной электроники, приводной техники, систем измерения и контроля, несомненно, опережает ротацию промышленного оборудования в целом.

Так как ООО «Тесла» не располагала собственным штатом работников, достаточным для выполнения всех этапов работ, В.И. Кузнецов предложил на первое время избрать стратегию организации

проведения модернизации оборудования или создания автоматизированной системы управления на объекте заказчика с привлечением специалистов работающих в организации-заказчике. Такая схема взаимодействия, по его мнению, была привлекательна по ряду причин.

Для ООО «Тесла» это более эффективное использование рабочего времени специалистов, а для заказчика:

- обогащение опыта собственных сотрудников;
- сокращение прямых расходов на проведение ряда работ (проведение капитального ремонта оборудования в части механики и гидравлики производится на вашей территории вашими специалистами);
- в случае многочисленного парка оборудования, подлежащего модернизации, накапливающийся опыт собственных специалистов позволит все большую часть работ выполнять самостоятельно.

В течение нескольких дней после первого собрания Кули-ковым А.В. и Рыжаковым Н.И. был составлен регламент проведения работ по модернизации, включающий в себя ряд основных этапов:

1. обследование;
2. разработка технической документации;
3. сборка шкафов управления и монтаж;
4. наладка и ввод в эксплуатацию.

Работу по регистрации ООО «Тесла» взял на себя Игнатьев А.В. В течение 2-3 недель фирма ООО «Тесла» была зарегистрирована в соответствующих органах государственных регистрации и получила реквизиты, что позволило начать вести контрактную и договорную деятельность. Вместе с тем всеми соучредителями предприятия предпринимались попытки предконтрактной деятельности и поиска потенциальных заказчиков, в первую очередь велись встречи со знакомыми руководителями организаций потенциально заинтересованных в услугах ООО «Тесла».

В середине октября 2009г. Игнатьев А.В. провел встречу в г. Великий Новгород с директором предприятия ООО «Полилайн», производящим полотно из натканых материалов. В ходе этой встречи директором ООО «Полилайн» был предложен проект по модернизации линии по производству нетканых материалов. Игнатьев А.В., вернувшись в Санкт-Петербург, рассказал на внутрифирменном совещании о предложенном проекте, который показался всем участникам ООО «Тесла» весьма интересным и перспективным. В результате было принято единогласное решение взяться за реализацию настоящего проекта силами ООО «Тесла». Куликов А.В. составил соответствующее техническое задание, договор, календарный план и протокол согласования цены. На инспекцию объекта и подписание договора поехали: Кузнецов В. И., Рыжаков Н.И., Игнатьев А.В. и Куликов А.В. В г. Великий Новгород были проведены успешные переговоры с директором ООО «Полилайн», завершившиеся подписанием договора о

выполнении работ по модернизацию линии по производству нетканых материалов специальным оборудованием, обеспечивающим:

- Контроль поверхностной плотности нетканых материалов (масса продукции в 1 м²). Этот показатель должен являться средним значением, взятым в нескольких точках по ширине полотна (такие при необходимости можно видеть все эти значения, взятые в разных точках с целью анализа погрешности данного показателя). Поступающий сигнал синхронизирован с подающим весовым механизмом.
- Контроль толщины нетканых материалов по всей ширине полотна (с детализацией значений с целью анализа погрешности данного показателя), а также возможность регулировки заданной толщины.
- Контроль расхода материала в иглопробивных машинах и драфтере с передачей показаний на главный пульт управления.
- Регулировку зазоров съёмного вала чesальной машины в автоматическом режиме, поддерживающим заданную величину.
- Регулировку ширины нетканых материалов на поперечном транспортере преобразователя пресеса.

ООО «Тесла» завершила выполнение договора с ООО «Полилайн» в декабре 2009 г., полностью выполнив весь объем запланированных работ.

Результаты работы ООО «Тесла» были признаны удовлетворительными, однако самой острой проблемой, вставшей перед организаторами предприятия, стал поиск новых заказчиков. Для расширения клиентской базы и проведения более эффективной маркетинговой политики фирмы на внеочередном собрании участников ООО «Тесла» было принято решение о реорганизации предприятия ООО «Тесла» и создании нового малого наукоёмкого предприятия с привлечением в его структуру Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики.

Создание ООО «КБСТ ИТМО»

Помимо уже сложившегося коллектива ООО «Тесла», в состав учредителей ООО «КБСТ ИТМО» был приглашен в качестве главного конструктора и научного руководителя проектов, председателя совета директоров и учредителя, представляющего интересы университета: профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой ФиТОС СПбГУ ИТМО Мешковский Игорь Касьянович. Все дальнейшие решения по поводу создания и развития ООО «КБСТ ИТМО» выносились путем обсуждения их на общих собраниях в присутствии всех соучредителей предприятия.

Организационной основой для принятия решения по созданию предприятия Конструкторское Бюро «Современных технологий СПбГУ ИТМО» является Федеральный Закон Российской Федерации «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» от 02.08.2009 N 217-ФЗ. «Высшие учебные заведения, являющиеся бюджетными образовательными учреждениями, и созданные государственными академиями наук высшие учебные заведения имеют право без согласия собственника их имущества с уведомлением федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере научной и научно-технической деятельности, быть учредителями (в том числе совместно с другими лицами) хозяйственных обществ, деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) результатов интеллектуальной деятельности (программ для электронных вычислительных машин, баз данных, изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений, топологий интегральных микросхем, секретов производства (ноу-хау), исключительные права на которые принадлежат данным высшим учебным заведениям. При этом уведомление о создании хозяйственного общества должно быть направлено высшим учебным заведением, являющимся бюджетным образовательным учреждением, или созданным государственной академией наук высшим учебным заведением в течение семи дней с момента внесения в единый государственный реестр юридических лиц записи о государственной регистрации хозяйственного общества. Денежные средства, оборудование и иное имущество, находящиеся в оперативном управлении данных высших учебных заведений, могут быть внесены в качестве вклада в уставные капиталы создаваемых хозяйственных обществ в порядке, установленном Гражданским кодексом Российской Федерации»

В соответствии с этим законом СПбГУ ИТМО, в качестве юридического лица стало соучредителем ООО «КБСТ ИТМО» с долей в уставном капитале предприятия в объеме 35%. «Высшее учебное заведение, являющееся бюджетным образовательным учреждением, или созданное государственной академией наук высшее учебное заведение вправе привлекать других лиц в качестве учредителей (участников) хозяйственного общества, если доля данного высшего учебного заведения в уставном капитале акционерного общества составит более чем двадцать пять процентов или в уставном капитале общества с ограниченной ответственностью — более чем одну треть. При этом доля (акции) других лиц в уставном капитале хозяйственного общества должна быть оплачена денежными средствами не менее чем наполовину.

Оставшаяся часть доли (акций) других лиц в уставном капитале хозяйственного общества может быть оплачена исключительными правами на результаты интеллектуальной деятельности, правом использования результатов интеллектуальной деятельности, материалами, оборудованием или иным имуществом, необходимыми для практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности, исключительные права на которые либо право использования которых вносятся в качестве вклада в уставный капитал хозяйственного общества».

Присутствие СПбГУ ИТМО в качестве соучредителя предприятия имеет как очевидные «плюсы», так и «минусы». В качестве «плюсов» можно выделить следующие:

- Ректор СПбГУ ИТМО дал согласие на использование бренда ИТМО в названии и логотипе предприятия;
- СПбГУ ИТМО на условиях безвозмездной аренды предоставило малому наукоемкому предприятию площадь для организации офисного помещения;

К очевидным «минусам» относится необходимость согласовывать с руководством СПбГУ ИТМО всех вопросов решаемых внутри предприятия.

Доля в уставном капитале малого наукоемкого предприятия СПбГУ ИТМО оплатил путем передачи малому наукоемкому предприятию права использования «Технологии машинного зрения» Настоящая интеллектуальная собственность была разработана в университете сотрудниками кафедры ФиТОС при выполнении хозяйственного договора по разработке, созданию и внедрению автоматизированного комплекса определений распределений массогарбитных характеристик фрагментированных структур. «Высшие учебные заведения, являющиеся бюджетными образовательными учреждениями, и созданные государственными академиями наук высшие учебные заведения в качестве вклада в уставные капиталы таких хозяйственных обществ вносят право использования результатов интеллектуальной деятельности (программ для электронных вычислительных машин, баз данных, изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений, топологий интегральных микросхем, секретов производства (ноу-хау), исключительные права на которые сохраняются за данными высшими учебными заведениями. При этом внесенное в качестве вклада в уставные капиталы хозяйственных обществ право использования результатов интеллектуальной деятельности не может предоставляться хозяйственными обществами третьим лицам по договору, а также передаваться третьим лицам по иным основаниям, если иное не предусмотрено федеральным законом.

Денежная оценка права, вносимого в качестве вклада в уставный капитал хозяйственного общества по лицензионному договору,

утверждается решением общего собрания учредителей (участников) хозяйственного общества, принимаемым всеми учредителями (участниками) хозяйственного общества единогласно. Если номинальная стоимость (увеличение номинальной стоимости) доли или акций участника хозяйственного общества в уставном капитале хозяйственного общества, оплачиваемых таким вкладом, составляет более чем пятьсот тысяч рублей, такой вклад должен оцениваться независимым оценщиком».

Экономической основой для принятия решения по организации предприятия Конструкторское Бюро «Современных технологий СПбГУ ИТМО» является результат маркетинговых исследований. Маркетинговые исследования были проведены как в сфере ИТ, так и в других высокотехнологичных отраслях. Так, к примеру, общий объем российского рынка ИТ-услуг вырос за отчетный год до 5,23 млрд. долларов. Примечательно, что иностранных компаний в десятке лидеров по выручке нет. Эксперты объясняют это тем, что российские фирмы имеют более тесные контакты с местными заказчиками, особенно с госорганами и военно-промышленным комплексом.

Таким образом, основными видами деятельности создаваемого предприятия являются внедрение и практическое применение высокотехнологичных и инновационных решений в различных отраслях промышленности России и других стран.

Основные виды деятельности ООО «КБСТ ИТМО»

Поскольку Конструкторское Бюро «Современных технологий СПбГУ ИТМО» создано на базе ГОУВПО «СПбГУ ИТМО», важным конкурентным преимуществом является наличие мощного научного потенциала (в университете научные исследования играют основополагающую роль, научно-исследовательская деятельность концентрируется на приоритетных направлениях развития науки, технологии и техники, охватывающих информационно-коммуникационные технологии, программирование, компьютерные технологии и сети, автоматизацию и управление, информационные технологии, оптические технологии, квантовую электронику и нелинейную оптику, лазерные технологии, фотонику, оптоинформатику, экологический мониторинг, нанооптику, мехатронику, прецизионную механику, приборостроение).

Первым делом коллективу ООО «КБСТ ИТМО» предстояло решить задачу с выбором основных видов деятельности предприятия. Помимо основного направления деятельности, указанного в ФЗ N 217 о внедрении результатов научно-исследовательской деятельности (поиск технических решений, разработка и производство новых устройств и приборов) и практическом применении научно-технических

концептуальных решений с целью построения уникальных приборов и систем участниками ООО «КБСТ ИТМО» был предложен ряд совершенно новых направлений деятельности предприятия. Рыжаков Н.И. предложил вести разработку и изготовление оригинальной контрольно-измерительной аппаратуры и создание специализированного программного обеспечения. Игнатьев А.В. указал на возможность поиска потенциальных клиентов, заинтересованных в разработке моделирующих имитационных стендов, и проводить на заказ разработку нормативной технической документации. Однако основное направление деятельности ООО «КБСТ ИТМО», по общему мнению соучредителей, отводилось решению высокотехнологичных, наукоемких задач, промышленного и прикладного характера (решения задач по автоматизации и управлению производством, повышению эффективности и качества, выполнение работ по модернизации оборудования).

Маркетинговая политика ООО «КБСТ ИТМО»

Основная цель производственной деятельности организуемого предприятия — практическое применение (внедрение) результатов интеллектуальной деятельности, права на которую принадлежат ГОУ ВПО ИТМО. На момент организации предприятия Конструкторское Бюро «Современных технологий СПбГУ ИТМО» коллектив, составляющий основу предприятия, уже имел опыт выполнения наукоемких работ.

Первое собрание коллектива составляющего основу предприятия, (Мешковский И.К., Кузнецов В.И., Рыжаков Н.И., Игнатьев А.В., Тараканов С.А. и Куликов А.В.) состоялось уже в де-кабре 2009 г. На нем были поставлены задачи перед всеми участниками коллектива. Все участники совещания принимали в нем активное участие и внесли свои предложения касающиеся организационной структуры предприятия. Например, на совещании были сформулированы основные способы привлечения клиентов: основываясь на работе ООО «Тесла», Кузнецов В.И. в первую очередь предложил сконцентрироваться на ведении прямых контактов с потенциальными заказчиками. Мешковский И.К. предложил постараться получить рекомендации заказчиков, а также принимать участие в тендерах и конкурсах. Рыжаков Н.И., со своей стороны, внес предложение о привлечении клиентов посредством создания Интернет-портала. Куликов А.В. предложил участие в тематических выставках, конференциях и семинарах. Игнатьев А.В. предложил заняться ориентированной рекламой в тематических изданиях.

При этом все участники совещания согласились с тем, что в широкой рекламе в средствах массовой информации услуги предприятия не нуждаются, но постоянно следует вести рассылку рекламного

материала определенному ряду компаний и фондов, являющихся потенциальными инвесторами НИОКРов.

Организационный план ООО «КБСТ ИТМО»

В качестве правового статуса предприятия было выбрано и поддержано всеми участниками предприятия общество с ограниченной ответственностью.

Эта форма собственности проста в осуществлении и удобна по своей структуре. Форма налогообложения — упрощенная, без уплаты НДС. Общество с ограниченной ответственностью носит название Конструкторское Бюро «Современных технологий СПбГУ ИТМО» (SU ITMO Design Bureau of Modern Technologies).

В качестве организационной структуры управления предприятием Кузнецов В.И. предложил структуру типа «круглый стол», в которой каждый участник предприятия смог бы выбирать для себя соответствующие работы из текущих проектов, а также выносить на «круглый стол» новые проекты и идеи по дальнейшей работе предприятия.

Однако Куликов А.В. предложил более прогрессивный тип организационной структуры — «матричная структура» (см. прил.1).

Матричная структура представляет собой современный эффективный тип организационной структуры управления, построенный на принципе двойного подчинения исполнителей, с одной стороны — непосредственному руководителю функциональной службы, которая предоставляет персонал и техническую помощь, с другой — руководителю проекта (целевой программы), который наделен необходимыми полномочиями для осуществления процесса управления в соответствии с запланированными сроками, ресурсами и качеством.

Руководитель проекта взаимодействует с двумя группами подчиненных: с постоянными членами проектной группы и с другими работниками функциональных отделов, который подчиняются ему временно и по ограниченному кругу вопросов.

Преимущества матричной структуры состоят в следующем:

1. лучшая ориентация на проектные цели и спрос;
2. более эффективное текущее управление;
3. вовлечение руководителей всех уровней и специалистов в сферу активной творческой деятельности;
4. усиленная личная ответственность руководителя за программу в целом и за её элементы;
5. время реакции на нужды проекта и желания заказчиков сокращается.

При этом существует ряд недостатков:

- проблемы, возникающие при установлении приоритетов заданий и распределении времени работы специалистов над проектами, могут нарушать стабильность функционирования фирмы;
- трудности установления четкой ответственности за работу подразделения;
- возможность нарушения установленных правил и стандартов, принятых в функциональных подразделениях, из-за длительного отрыва сотрудников, участвующих в проекте;
- возникновение конфликтов между менеджерами функциональных подразделений и руководителями проектов.

Путем простого голосования всех участников предприятия в качестве организационной структуры управления предприятием была выбрана матричная структура.

Начальный этап развития ООО «КБСТ ИТМО»

Первоначальный капитал ООО «КБСТ ИТМО» был сформирован из собственных средств и учредители предприятия одновременно являлись и его основными сотрудниками. В ходе составления бизнес-плана малого наукоемкого предприятия был выбран ряд проектов, которые на взгляд учредителей, были наиболее привлекательны для инвесторов:

1. Разработка волоконно-оптического датчика тока

Проблема учета количества электроэнергии обусловлена развитием рыночных отношений, которые требуют увеличения точности учета для целей коммерческих расчетов, а также повышения удобства установки и эксплуатации. Потенциальные заказчики разрабатываемого продукта сообщают также о принципиальных проблемах в эксплуатации существующих систем контроля и учета электроэнергии, построенных на базе традиционных измерительных систем.

Волоконно-оптические датчики тока (ВОДТ) являются оптимальным решением большинства описанных задач, т. к. обеспечивают прецизионные измерения тока, позволяют обрабатывать сигнал в режиме реального времени, обеспечивая достоверность, повторяемость и высокую точность измерений независимых задач, т. е. обеспечивают высокий уровень совместимости с высоковольтным оборудованием. Очень существенным преимуществом описываемого датчика является отсутствие необходимости разрыва токопроводящей линии: для измерения достаточно замкнуть вокруг проводника чувствительный элемент датчика — оптоволокну.

В ходе проведенных переговоров с потенциальными заказчиками, сформулирован ряд требований к разрабатываемой системе контроля и учета электроэнергии, основанной на ВОДТ:

Диапазон измеряемых токов	-100..100 кА
Диапазон рабочих температур	-50..50 °С
Точность измерения силы тока	0,5%
Скорость получения данных	4 кГц
Ориентировочная стоимость	ниже аналогов
Взрывобезопасность	Есть
Отсутствие регулярного обслуживания	Есть

2. Разработка волоконно-оптической системы охраны периметра на брэгговских решетках

Метод регистрации сигнала в такой системе является интерференционным, а чувствительным элементом выступает само оптическое волокно, что ведет к значительному снижению себестоимости.

В результате проведенных предварительных переговоров с потенциальными заказчиками были получены предварительные технические требования к подобным волоконно-оптическим охранам системам:

1. Высокая чувствительность охранной системы к любым колебаниям.
2. Получение сигнала не только о факте пересечения границы, но и о месте ее пересечения с точностью до 2-10 м.
3. Возможность использования охранной системы во всех четырех режимах работы:
 - 1) Системы для защиты металлических оград.
 - 2) Системы для защиты тяжелых оград и стен.
 - 3) Подземные системы с волоконно-оптическими кабелями.
 - 4) Системы для защиты водных рубежей.
4. Низкие затраты на установку системы:
 - а) при креплении на уже существующую ограду достаточно только прикрепить чувствительное волокно к ограде.
 - б) при использовании в качестве подземной системы охраны: достаточно только проложить чувствительный волоконный кабель на глубине 0,2-1,5 м и засыпать его землей.
5. Сравнительная небольшая себестоимость системы по сравнению с зарубежными системами со схожими характеристиками.
6. Длина охраняемого периметра до 2-4 км, в зависимости от требуемой точности места пересечения границы.

7. Система фиксирует и множественное пересечение границы.
8. Возможность определения по частотному спектру о характере нарушителя:
 - а) человек;
 - б) машина.

Таким образом, система охраны периметра на брэгговских решетках превосходит по всем своим характеристикам все существующие зарубежные аналоги. При этом наиболее интересным выглядит использование данной системы в качестве подземной, что позволит вести скрытное наблюдение за всеми объектами, пересекающими охранную зону, а так же создавать многоуровневые системы защиты.

3. Разработка и создание стендовых комплексов виртуальных измерительных приборов и информационно-измерительных комплексов

Творческим коллективом, входящим в состав создаваемого «КБСТ», по заказу «НПИЦ «Арминт» (г. Москва) успешно выполнены разработка и создание измерительного стенда для тестирования электрических плат управления. Руководством «НПИЦ Арминт» отмечена высокая квалификация выполненных работ и объявлено намерение продолжать и развивать работу в этом направлении, а также расширять сферы сотрудничества.

Сферы деятельности «Научно-производственного исследовательского центра «Арминт» включают в себя информационно-измерительное обеспечение испытаний и применения сложных технических комплексов (СТК), в т.ч. вооружения и военной техники (ВВТ), научно-исследовательское (НИР, ОКР, разработка, создание) и эксплуатационное (авторский, технический надзор) обеспечение информационно-измерительных комплексов полигонов и космодромов, комплексная утилизация ВВТ.

Во всех выбранных проектах уже существовал серьезный научный задел, поэтому вероятность убедить в их перспективности потенциальных инвесторов и получить финансирование по настоящему НИОКРам была наиболее высока. ООО «КБСТ ИТМО» на момент создания, по сути, являлась, опытно-конструкторской лабораторией, работающей над разработкой 3 нововведений. Увеличение числа перспективных проектов привело бы к безрезультатному разбросу сил и средств малого наукоемкого предприятия. В ходе реализации перспективных проектов началось постепенное приобретение дорогостоящего и высокоточного оборудования для организации производства и создания собственной лаборатории, которая позволила бы в ближайшем будущем выполнять все более и более наукоемкие работы и привлекать новых инвесторов, в том числе и на международном рынке инновационных товаров и услуг.

Вопросы для обсуждения:

1. Назовите способы формирования первоначального капитала для малых наукоемких предприятий?
2. Какие, по вашему мнению, способы получения первых заказов целесообразно использовать малым наукоемким предприятиям?
3. Назовите основные преимущества малых наукоемких предприятий над крупными предприятиями с устойчивыми темпами развития?
4. Дайте определение венчурной фирмы?
5. Назовите основные особенности инвестирования в венчурный бизнес?
6. Почему малое наукоемкое предприятие ООО «КБСТ ИТМО» столкнулось с нехваткой собственных специалистов для выполнения работ?
7. Как Вы оцениваете результаты деятельности малого наукоемкого предприятия ООО «Тесла»?
8. Назовите плюсы и минусы создания малого наукоемкого предприятия в соответствии с Федеральным Законом РФ № 217-ФЗ от 02.08.2009?
9. Назовите основные способы привлечения клиентов, выбранные соучредителями ООО «КБСТ ИТМО»?
10. Укажите плюсы и минусы организационной структуры типа «матричная структура» малого наукоемкого предприятия ООО «КБСТ ИТМО»?

Д.И. Муромцев. Старт и финиш. Анализ критических ошибок в оценке рисков стартапа «Твой рацион»

Аннотация

Кейс посвящен анализу ошибок при планировании развития и оценке рисков, возникших в стартапе «Твой рацион» на начальном этапе работ. В нем описана короткая история компании и проведен анализ причин, по которым руководство компании было вынуждено свернуть работы по основному проекту. В кейсе представлен материал для обсуждения вариантов решения задач по развитию нового бизнеса. Центральным предметом обсуждения в рамках данного кейса является проблема минимизации рисков по выводу новой услуги на рынок в условиях ограниченных ресурсов.

Предложение, от которого нельзя отказаться

Илья Дмитриев приехал в офис к старым знакомым не надолго обсудить детали доработки программного обеспечения по одному из уже завершенных проектов. Встреча не обещала быть долгой, к тому же ожидавшая Илью Александра Светлакова подготовила техническое задание заранее и все, что требовалось — это согласовать сроки. Однако уже после первых минут обсуждения коллегам стало ясно, что новая услуга в области диетологии, которую придумала Александра, тянет за собой ворох задач, которые никак не решались и не вписывались в бизнес процессы возглавляемой ей компании. А поскольку время было уже вечернее, было решено провести в ближайшее время совещание в формате мозгового штурма для поиска путей реализации идей Александры на практике.

Пару дней спустя коллеги собрались вновь. Но на этот раз вместо технического задания на столе лежали карандаши и чистые листы бумаги. Александра написала на одном из них большими буквами: «индивидуальная программа питания». «А чем это отличается от того, что вы выдаете своим клиентам сейчас?» — уточнил Илья. «Мы делаем анализы и формируем перечень разрешенных клиенту

продуктов. Часть из них ему можно есть хоть каждый день, а часть только иногда. Но это не то, что нужно клиенту в конечном итоге. Нам приходится рекомендовать клиентам консультироваться с диетологом, что бы они могли правильно воспользоваться результатами, которые мы для них готовим». «То есть, ты предлагаешь заменить врача программой?» — спросил Илья. «Скорее услугой, это может быть программа или сервис. Главное — у клиента на руках должна оказаться книга питания, составленная специально для него» — ответила Александра, и добавила: «Клиент может делать анализы не только у нас, а где угодно, кроме того у него есть индивидуальные предпочтения, есть различные кухни и программы питания. Но ему не нужно во всем этом разбираться, чтобы приготовить блюдо, а нужна книга рецептов. Люди готовы платить за эти книги приличные деньги, если они будут составлены именно для них и только из тех продуктов, которые им полезны».

Илья и Александра продолжили обсуждение деталей проекта, но концепция была для обоих уже очевидна: необходимо организовать новый бизнес, ориентированный на оказание услуги и выпуск продукта в области диетологии избавляющей клиента от необходимости разбираться в кулинарии и при этом помнить множество рекомендаций врача. После продолжительных обсуждений было принято решение о создании новой компании, объединяющей специалистов из области ИТ и диетологии. Впрочем, начинать с чистого листа всегда непросто. Предстояло сформировать команду и найти инвестиции в проект. Коллеги договорились о встрече через неделю. Александра пообещала пригласить специалиста, имеющего опыт в диетологии, а Илья — квалифицированного программиста.

У Вас есть план?

Через неделю коллеги собрались в расширенном составе. Илья привел Михаила, опытного разработчика и бизнес-аналитика, а Александра пригласила Наталью, специалиста работающую в диетологии уже несколько лет, а также хорошо знакомую с веб-технологиями. Будущие партнеры быстро нашли общий язык. Было решено сконцентрироваться на создании on-line услуги в области диетологии. Отдельные элементы методики уже были апробированы Александрой ранее, а Илей по ее заказу были разработаны специализированные программы для анализа иммунологических данных и формирования данных для индивидуального питания. Таким образом, компания начинала свою деятельность фактически уже имея элементы разрабатываемой технологии. Казалось, что сформировался идеальный коллектив, в котором каждый решал не одну, а сразу несколько задач: Александра и Наталья могли не только работать с клиентами, но и поддерживать сайт, а Илья с Михаилом помимо разработки

программного обеспечения могли взять на себя анализ бизнес-процессов, потребностей рынка и поиск инвестиций. Впрочем, последний пункт еще некоторое время держал партнеров в напряжении. Но к счастью для новой компании, был объявлен конкурс на поддержку малых форм предпринимательства в высокотехнологичной сфере.

Внимательно изучив документацию с сайта фонда fasie.ru и, главным образом, перечень критических технологий и приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, коллеги поняли, как нужно позиционировать свой проект. Во-первых, этот проект в большей степени относился к ИТ-индустрии, нежели к медицине, т.к. для существующей методики разрабатывалось программное обеспечение, которое позволяет расширить спектр ее применения. Во-вторых, выбранный вариант реализации программ принадлежал к области SaaS (Software as a Service), что однозначно относило работу к категории высокотехнологичных и инновационных, т.к. на тот момент подход SaaS только начинал использоваться разработчиками. При всем при этом, проект являлся междисциплинарным, что повышает ценность работы как таковой и, как правило, приводит к успеху в силу получения принципиально нового решения задачи, а именно касался повышения качества жизни человека.

Окончательный план включал участие в конкурсе для получения субсидии, формирование требований к программному обеспечению и программу мероприятий по продвижению услуги на рынке.

Главное — не участие, главное — победа!

Компания сделала ставку на участие в конкурсе и ближайшие три месяца были посвящены написанию заявки, конкурсу и прочим мероприятиям. Предстояло провести большую работу: проанализировать рынок и понять, какую сумму готов вложить клиент за новую услугу, а также оценить объем рынка; изучить прямых и косвенных конкурентов; спроектировать новое программное обеспечение; провести переговоры с потенциальными партнерами, среди которых были и вчерашние конкуренты. При этом ребята не сомневались в успехе и были уверены, что после создания первой версии они смогут начать получать прибыль без привлечения дополнительных инвестиций и с минимальными рисками. Наконец, необходимо было подготовить документы для заявки и создать новую компанию. В качестве подсказки коллеги использовали информацию из документа «Советы экспертам», опубликованном на сайте фонда fasie.ru. В действительности работа прошла легко — кураж вокруг нового проекта создавал нужный настрой, и вся команда трудилась на результат с максимальной отдачей.

Александра с Натальей довольно быстро сформулировали научную новизну: это был междисциплинарный проект, основанный на

исследованиях в области диетологии и связи рациона питания с повседневной активностью человека с одной стороны, и новейших решениях для разработки веб-приложений с другой. Анализ отечественной и зарубежной научной литературы позволил сформировать портрет потенциального клиента компании: успешный человек, ценящий свое здоровье и время и готовый уделять этим вопросам внимание для того, чтобы продолжать привычный для него образ жизни. Одной из наиболее успешных и эффективных стратегий улучшения качества жизни, улучшения здоровья, является проведение специальных мероприятий по правильному, сбалансированному питанию. Рациональное питание — один из самых безобидных для здоровья, экономически эффективных и действенных методов оздоровления. Однако, в эпоху Интернета, если человек хочет что-либо изменить в своем рационе питания и не знает как — тогда он пытается обратиться к Интернет-ресурсам за ответом на свои вопросы — какую диету выбрать, каких диетологических рекомендаций придерживаться и т. д. Безусловно, существуют ресурсы, на которых возможно найти ответы на многие вопросы по питанию. Но время, потраченное на их поиски, а также качество предоставляемой на них информации часто не удовлетворяют пользователей. Это и была зацепка — выполнить за клиента квалифицированный поиск нужной ему информации по диетологии. При этом сам клиент тратит минимум времени на получение результата. То, что нужно в информационный век.

Для технической реализации этих идей Михаилом была предложена новая технология от компании Google, позволяющая быстро создавать веб-приложения Google App Engine не тратя при этом ни копейки на инструментальные средства разработки и услуги хостинга. А имеющееся программное обеспечение, которое было разработано Ильей для Александры, позволяло вести разработку с использованием уже опробованных алгоритмов.

Итак, «ноу-хау» было получено. Но еще были вопросы по анализу рынка. Времени на серьезные маркетинговые исследования не было. К тому же на это требовались средства, которых на тот момент еще не было. Однако и тут было найдено оригинальное решение: Илья предложил проанализировать интернет запросы и наиболее часто посещаемые ресурсы по данной проблеме. В результате была получена исчерпывающая информация.

Анализ конкурентной среды показал, что существует большое количество диетологических клиник и подходов к снижению веса, соответственно можно сделать вывод, что существует огромная потребность в данных услугах. Так же анализ Интернет-запросов по данной теме показал, что большое количество людей заинтересовано в диетах и правильном питании.

В некоторых клиниках предоставляется лишь услуга по составлению индивидуальной кулинарной книги и системы питания, в

других диетология является вспомогательным элементом, позволяющим поддержать один из основных терапевтических подходов в борьбе с лишним весом: нейролингвистическое программирование или иглоукалывание, что является своего рода кодированием пациента на потерю веса, но что в дальнейшем, к сожалению, ведет к возврату обратившегося за помощью пациента на прежний уровень. Таким образом, каждый человек в итоге понимает, что только он сам может правильно создать свой рацион. Для этого ему нужно только верная информация и удобное ПО для реализации своих гастрономических планов.

Также были найдены аналоги создаваемого ПО. Например:

- программа "Такой вот рацион" позволяет рассчитать оптимальную энергетическую потребность и составить индивидуальный рацион питания из любимых блюд, сбалансированный по режиму и составу продуктов.
- ПК "Индивидуальная диета" предназначен для оценки традиционного типа питания и коррекции рациона для решения задач снижения веса, коррекции фигуры и достижения других оздоровительных целей.

Эта информация позволила определить слабые места конкурентов и правильно позиционировать новую услугу. Например, недостатки программ конкурентов состояли в том, что они подбирают индивидуальную систему питания только по одному критерию, чаще всего это уменьшение калорий в традиционном дневном рационе. В то же время для целевого клиента важно было сохранение своего индивидуального здорового образа жизни.

Для завершения подготовительного этапа требовалось оценить риски. Однако команде показало, что проект ждет гарантированный успех, и к оценке рисков коллеги подошли поверхностно. Так, например, риски технической реализации были приняты как не существенные, так как при реализации представляемого проекта будут использованы программные продукты и технологии, которые уже используются в работе компании — стратегического партнера данного проекта. Риски, связанные с интеллектуальной собственностью, планировалось уменьшить за счет регистрации создаваемой модели данных в Роспатенте (получение свидетельства об официальной регистрации базы данных). Наконец, были указаны риски, связанные с реализацией продукции и маркетингом, такие как отсутствие спроса на продукцию или снижение спроса на продукт из-за появления аналогичного продукта. Данная категория рисков опять-таки не рассматривалась как существенная, так как на создаваемое программное обеспечение еще до начала реализации проекта существовал спрос. Как показало исследование рынка, многие потенциальные клиенты компании и ряда других заинтересованы в реализации проекта. Одним из существенных рисков, по мнению команды, было появление аналогичного продукта-

конкурента. Однако при создании программного обеспечения формируется огромная база данных, которая будет входить в состав ПО. Это обстоятельство дает нам преимущество во времени перед предполагаемыми конкурентами. Данный риск снижается как раз за счет проведения НИОКР на средства Фонда. Также рассматривался риск невыхода предприятия на уровень доходов, достаточный для коммерциализации задачи. Данный риск снимается заключением договора с Фондом, выполнение НИОКР позволит завершить работу над проектом, то есть довести начатую разработку системы до состояния готового продукта и начать его реализацию на рынке. При этом за счет пакетной организации создаваемой системы коммерческая реализация ее планировалась уже в первый год проекта.

План действия по реализации проекта включал несколько этапов, важнейшим из которых был первый (что, как оказалось позже, было не правильно). Целью первого этапа было проведение дополнительных исследований, разработка и выпуск первой версии продукта. К содержанию деятельности по первому этапу было отнесено:

- составление БД, разработка программы, дистрибутива, защита от копирования;
- подготовка рекламных материалов, проведение маркетинга;
- поиск клиентов-партнеров (клиники предоставляющие услуги в различных медицинских областях, требующие диетологических рекомендаций);
- анализ полученных достижений, разработка детального бизнес-плана.

Другими словами, на первом этапе планировался полный жизненный цикл нового продукта, а времени был всего год.

К концу третьего месяца проработки заявки коллеги почувствовали уверенность, и чувства их не обманули: команда получила субсидию в размере один миллион рублей на первый год работы с перспективой получения еще двух миллионов на второй год, и трех миллионов на третий. Итак, работа началась.

Резкий старт

В самом начале реализации проекта перед командой стояло два принципиальных вопроса: выбор средств разработки и формирование базы данных рецептов. Для реализации ПО изначально планировалось использовать технологии Microsoft.Net. Однако было решено создать демонстрационную версию для отработки функций системы на бесплатных и более простых, как казалось, решениях от Google.

Потратив некоторое время на изучение документации и примеров, Михаил приступил к разработке блока работы с базой данных, что позволило Наталье начать вносить данные. При этом был проанализирован опыт работы со старой программой, которую ранее

использовала Александра, и внесены соответствующие изменения в алгоритмы и схемы данных для новой системы. Параллельно Наталья начала разрабатывать дизайн для сайта системы. Таким образом, была начата работа сразу по нескольким направлениям и первые результаты начали появляться где-то через полтора-два месяца. Тем временем Александра начала работу с партнерами для продвижения новой услуги. Материал накапливался очень быстро, возникали все новые идеи. Команда постоянно экспериментировала. Наиболее удачные идеи претворялись в жизнь в виде отдельных функций или компонентов будущей системы. Правда, следует отметить, что эти фрагменты пока что были разрозненными, и их только предстояло интегрировать в общую систему. Наконец, к третьему месяцу работы начали предприниматься попытки запустить систему в ограниченном, но все же рабочем режиме формирования рациона питания.

Одной из постоянно обсуждаемых функций системы была социализация, то есть предоставление пользователям возможности общаться в рамках системы, делать комментарии, задавать вопросы. Были очевидны все плюсы от этой функции, однако коллег не покидал страх перед демонстрацией сырого продукта. В то же время, создание специальных групп в популярных сетях и форумах отвлекало от основной работы. Тем не менее, совсем отказываться от этой функции было бы неправильно, и все это осознавали. Поэтому, было решено отложить работу с сообществом на более поздний этап, когда можно будет показать «товар лицом». А пока Наталья занялась обзором существующих площадок для будущей рекламы, формирования целевой аудитории, разработке адресной рекламы и более глубокому анализу предложений от прямых и косвенных конкурентов.

Заносит на поворотах

Первые же попытки воспользоваться системой показали недостаточность информации для выдачи нужного результата. При этом новая система уже сильно отличалась в части алгоритмов работы от того, что было сделано в свое время Ильей и Александрой, что не позволяло воспользоваться старыми наработками. Команде пришлось повторно заняться анализом потребностей пользователя и структурой необходимой информации для построения новых алгоритмов формирования индивидуального рациона питания пользователя. Это отвлекло коллег еще на несколько недель.

В то же время, один из вопросов, который стоял перед Александрой — это организация рекламной кампании и разработка информационных материалов. Это было необходимо для полноценного сотрудничества с партнерами, т.к. клиенту нужно было увидеть продукт лицом. Но подготовить необходимые материалы было не так просто. Дело в том, что практически на каждой встрече принимались решения о

внесении изменений в систему, которые отодвигали момент завершения демонстрационного прототипа. Это не позволяло показать товар лицом, и, по сути, работу по продвижению новой услуги пришлось затормозить.

Также накладывала свой отпечаток все более тесная зависимость от выбранных средств разработки, которые изначально считались временным решением. Требовалось все больше усилий для написания такой структуры кода программного обеспечения, которая была бы пригодна для быстрого переноса на другие средства разработки. Все чаще приходилось идти на компромисс для быстрой апробации идей. Впрочем, платить приходилось периодическим переписыванием некоторых частей системы.

Наталье пришлось приостановить работу над дизайном системы. Было понятно, что изначальное видение было ошибочным, а целесообразность реализации отдельных функций становилась неясной. Также у коллег возникали проблемы с определением приоритетов в работе, что, разумеется, заставляло «перепрыгивать» с одной задачи на другую.

В определенный момент в команде стала активно обсуждаться тема дополнительных доходов от рекламы и продажи товаров через сайт проекта. Поскольку единственный способ эффективно получать доход по такой схеме — это стимулировать частое посещение пользователем страниц сайта, стали разрабатываться различные сценарии работы пользователя, предполагающие ежедневное обращение к ресурсам системы. Подобным стимулом могла быть ценная для пользователя информация, размещенная только на сайте. В свою очередь такой информацией в контексте системы был дневник питания. Изначально на выходе системы предполагалась индивидуальная книга рецептов. Дневник питания же является иной формой подачи информации, но с другой стороны, он берет данные из книги рецептов. Коллеги приняли решение о том, что стоит попробовать добавить эту функцию в систему. Однако была одна проблема, масштабы которой явно не были учтены — структурирование информации в дневнике питания требовало совершенно иных алгоритмов, нежели были разработаны для описания диет в базе данных системы. Но задача была поставлена, и Михаил приступил к ее выполнению. Забегая вперед, стоит сказать, что это отнюдь не способствовало успеху. Напротив, очередные изменения в концепции отложили на неопределенный срок и так запоздавшее начало работы по продвижению продукта на рынок.

«Пробуксовка»

После полугодия реализации проекта коллеги столкнулась с ситуацией, требующей серьезного анализа и принятия кардинальных

решений для продвижения вперед. По факту весь объем выполненной на тот момент работы, по сути, не приблизил команду к цели ни на шаг. В реализации программного обеспечения постоянно возникали вопросы, требующие корректировки концепции системы, что накладывало отпечаток на деятельность по созданию базы данных, в частности Наталье приходилось периодически приостанавливать работу на время, пока Михаил выполнял корректировку и тестирование изменяющихся функций системы. Александр с Илей вынуждены были возвращаться казалось бы к отклоненным сценариям работы пользователя для разработки маркетинговой политики. Иногда казалось, что проще было начать все с чистого листа, чем продолжать работу в таком режиме, но учитывая сроки, оставшиеся на выполнения первого этапа, это было равносильно закрытию проекта. Пожалуй, самое грустное было то, что система совсем не имела пользовательских функций, и ее нельзя было продемонстрировать потенциальным пользователям. Т.е. за все время работы были созданы только набор разрозненных инструментов администратора системы, а того, ради чего система и задумывалась — генерации индивидуальной книги питания — не было еще и в помине. Это, наверное, было самым неприятным моментом в работе, т.к., очевидно, требовалась отладка алгоритмов генерации таких книг, возможно даже создания новых алгоритмов. Кроме того, необходимы были сервисы печати, экспорта в файлы различных популярных форматов, элементы социализации и общения пользователей системы и т.д.

Все перечисленные проблемы не были бы столь существенными, если бы параллельно проводилась «раскрутка» будущего проекта. Однако в такой ситуации, которая сложилась к тому времени организовать продвижение системы было уже невозможно — нужно было прийти к окончательному видению системы.

Последующие месяцы работы команды уже не носили системного характера. Предпринимаемые попытки запустить сайт проекта входили в противоречие с желанием получить рабочую версию системы. В результате все стало напоминать известную поговорку: «за двумя зайцами погонимся, ни одного не поймем».

После 10-ти месяцев работы настал момент принимать организационные решения. Надо сказать, что вера в возможность успеха сохранилась. Но туманные перспективы финансовой отдачи от приложенных усилий становились все более туманными. И, несмотря на то, что все хотели довести проект до выпуска нового продукта на рынок, отношение к работе у разных членов команды перестало быть таким единоклубным, как в самом начале. Выполнение обещанных задач отодвигалось, сроки еще больше затягивались. И если до недавнего времени причиной задержек были в основном технические или концептуальные трудности, то сейчас главным тормозом становилось отсутствие желания тратить на эту работу достаточно времени.

Наконец, через полтора года коллеги решили закрыть проект, а компания изменила структуру собственников и занялась другим видом деятельности.

Вместо послесловия

Возможно, у кого то из читателей могло сложиться впечатление, что описанный в данном кейсе проект был легковесным или даже несерьезным. Поэтому стоит уделить пару слов тому, почему же он был действительно перспективным, а компания «Твой рацион» при других условиях могла бы стать весьма успешным бизнесом в России и, может быть, даже за ее пределами. Задуманные компанией услуги относились к категории Wellness — стилю жизни, зародившемуся в 50х-60х годах 20 века в Америке. Само слово wellness произошло от «fitness» и «wellbeing», что означает «хорошее самочувствие + благосостояние». Этимологические корни понятия уходят, как было сказано выше в середине 20 века, но окончательно понятие укрепились на пороге 21 века, когда многие успешные Европейцы осознали факт: «Хочешь быть здоров? Инвестируй в свое здоровье!». Популярность этого стиля жизни объясняется тем, что современный цивилизованный человек ставит своей целью получение удовольствия от всего, что его окружает. Это идеально сочетается с концепцией wellness — поддержанием хорошей физической и духовной формы с удовольствием и без насилия над собой.

Разговор об этой индустрии и философии был бы неполным, если не упомянуть об одном выдающемся американце, который сыграл свою роль в популяризации wellness. В 25 лет став миллионером, чуть позже — профессором университета и автором трех бестселлеров, Пол Зейн Пилзер известен на родине своими экономическими прогнозами. В своем труде «Революция Wellness. Как создать себе состояние в индустрии следующего триллиона долларов» Пилзер делает ряд прогнозов. Так, например, по прогнозу Пилзера, Wellness-индустрия должна достигнуть оборота в 1 триллион долларов к 2010 году (только в США, не говоря обо всем мире). Этот триллион будет «взят» из доходов двух других гигантов: индустрии быстрого питания и фарминдустрии.

Говоря о причинах роста индустрии велнес, стоит упомянуть недавнее исследование международной маркетинговой компании Nielsen (The Nielsen Company) «Потребители "инвестируют" в красоту». «Подчиняясь диктату новых социокультурных стандартов, потребители уделяют больше внимания своей внешности и с готовностью "инвестируют" во внешний лоск, — от того, как они выглядят, зависит их идентификация, собственное позиционирование в социальном окружении и в конечном итоге личный и даже профессиональный успех», — говорит Александр Писменный, генеральный директор «Nielsen Россия». Российский рынок демонстрировал ежегодный рост

на 15%, следуя глобальным тенденциям. Еще одна показательная цитата, подтверждающая высокую перспективность данного рынка: «По существующим оценкам, размер рынка wellness-товаров и услуг уже превысил \$200 млрд. и продолжает активно расти за счет привлечения большего числа людей, желающих жить здоровой активной жизнью, и появления новых инновационных продуктов и услуг, тому способствующих».

Что касается собственно диетологии, то буквально через полгода после того, как проект был закрыт, на рынке стали появляться десятки продуктов и услуг для здорового питания. Подавляющее большинство предлагало собой услуги невысокого качества. Но некоторые компании предлагали пользователям стоящие внимания сервисы, такие, например, как Яндекс, предлагающий возможность поиска по рецептам.

Выводы

В данном кейсе рассмотрен опыт компании «Твой рацион» по выводу на рынок новой on-line услуги в области диетологии. Начало деятельности компании казалось весьма и весьма успешным: собралась команда высококвалифицированных и опытных специалистов, был четко определен сектор рынка и целевая аудитория, имелся задел, наконец, была получена субсидия в размере одного миллиона рублей на первый год работы. Первые шаги компании были направлены на создание программного обеспечения для нового веб-приложения. Была выбрана, как казалось, оптимальная технология для разработки первой версии. Однако не был учтен ряд технологических и маркетинговых факторов, приведших проект к краху. Главным образом не был произведен достаточно качественный анализ рисков реализации проекта. Также компания не использовала в должной мере преимущества имеющегося у нее методологического и технологического задела. Расчеты на этапе планирования привели к ошибкам в стратегии развития, накладкам в реализации проекта и потере драгоценного времени.

Примечательно, что приблизительно через год после начала работы компании, на рынке начался бум услуг в области диетологии. Таким образом, с уверенностью можно утверждать, что ошибки планирования, неправильный подход к технологиям и маркетинговые просчеты привели к потере реальной возможности для компании выхода на новый рынок.

Вопросы для обсуждения:

1. Перечислите роли участников проекта.
2. Назовите основные составляющие, необходимые для запуска нового проекта.
3. Сформулируйте основные вопросы, на которые нужно дать ответ при работе над заявкой на получение субсидии в фонд содействия развитию малых форм предпринимательства.
4. Чего следует избегать при работе над новым проектом?
5. Сформулируйте кратко, чем важен анализ рисков проекта и в чем заключается искусство из преодоления?
6. Можно ли считать, что идея проекта была трудно реализуемой и не могла иметь успеха на рынке?
7. Какие основные вопросы следует задать, прежде чем браться за запуск нового проекта или услуги?
8. Следуя из текста кейса, ответьте на следующие вопросы: насколько полно были определены и рассмотрены риски реализации проекта? Достаточно ли внимания было уделено анализу рисков?
9. Как можно охарактеризовать первые месяцы работы над системой? Можно ли сказать, что команда своей работой стимулировала развитие проекта?
10. Сформулируйте основную ошибку команды в начале работы по реализации системы?

В.С. Серебрякова. Постановление Правительства №218 или как за 2 недели подготовить 10 заявок на мегаконкурс

Аннотация

Настоящий кейс посвящен анализу опыта участия НИУ ИТМО в одном из крупнейших федеральных конкурсов по постановлению Правительства № 218 от 09.04.2010 г. Кейс описывает конкретные проблемы, вставшие перед руководством ВУЗа, исполнителями проектов и проектным менеджером в ходе разработки проектных заявок.

Заявка — это не просто 200 страниц конкурсной документации, заявка — это, прежде всего, живые люди со своими знаниями, компетенциями, связями и, конечно же, характером. Главной проблемой для героя кейса — проектного менеджера НИУ ИТМО — являлось отсутствие времени при необходимости одновременной разработки нескольких заявок на конкурс и координации большого количества вовлеченных в этот процесс людей. В кейсе представлен материал для обсуждения вариантов решения проблем, возникших перед проектным менеджером при работе с заявками. Сложившаяся на сегодняшний день ситуация на российском научном рынке толкает образовательные учреждения двигаться в ногу со временем и заниматься не только своими основными обязанностями — обучать студентов и заниматься научно-исследовательской деятельностью, но и коммерциализировать свои разработки, активно взаимодействуя с бизнесом и властью.

Серия федеральных конкурсов по постановлениям Правительства РФ № 218, 219, 220 — только подтверждение востребованности потенциала ведущих ВУЗов страны, а также первый шаг на пути создания мощного инструмента взаимодействия науки, бизнеса и государства — Технологических платформ.

Автор кейса выражает глубокую признательность всем коллективам участников конкурса и их научным руководителям за оперативную и плодотворную работу жарким летом 2010 года.

Первый рабочий день

6 июля 2010 года... как сейчас, помню этот день. В пятницу, 2 июля, закончилась международная конференция 14th International Conference on Laser Optics "LO-2010", и со следующей недели я начинала работать в другом структурном подразделении Университета, переходила в подчинение к проректору по работе с военно-промышленным комплексом Алексею Геннадиевичу Шалковскому. Выбор этот был для меня не простой, так как я вообще собиралась покинуть Университет и работать в телекоммуникационной компании по своей специальности. Однако решение было принято, и на сомнения уже не было времени. В понедельник мы созвонились с шефом, и он сказал, что завтра начинается новая жизнь.

Во вторник, доделав все незавершенные дела на старой должности, я позвонила шефу и спросила: «Какие планы, Алексей Геннадиевич?» Ответ меня слегка обескуражил: «Собирайся, через полчаса выезжаем. Жду на выходе». Куда мы едем? Чем я буду заниматься? У меня всё смешалось в голове.

Ровно через полчаса я стояла на проходной и ждала шефа. Через минуту он появился и сказал, что мы уже опаздываем и пора бежать. Устроившись на заднем сидении автомобиля, я решила, что, пока мы в пути, всё как раз и разъяснится, но не тут-то было. Мой начальник не отрывался от телефона, за одним звонком следовал другой, и я так и ничего не смогла выяснить. Подъехали мы к корпусу Университета на Биржевой линии и поднялись к профессору Анатолию Валентиновичу Федорову и профессору Александру Васильевичу Баранову. Личности культовые у нас в Университете, но до этого момента я не была с ними знакома лично. Алексей Геннадиевич представил меня как своего нового сотрудника, мы пообщались на общие темы, среди которых были вопросы, касающиеся Уральского оптико-механического завода «УОМЗ». Смысл этого разговора мне стал ясен уже позже.

Так же молниеносно, как появились, мы распрошались и уехали на следующее совещание. Пунктом назначения оказалось ОАО «Авангард». Встреча была назначена с заместителем директора, профессором Николаем Павловичем Меткинным. Он нас ждал. На столе лежала увесистая папка с бумагами. Как оказалось, это была конкурсная документация по «218 положению». Для меня пока это были только абстрактные слова, хотя я уже слышала об этом конкурсе. Я знала, что это государственный конкурс, на большие деньги, основная цель которого заключалась во взаимодействии промышленного предприятия и вуза. Нюансами я не владела, и понять смысл нашей беседы с «Авангардом» мне тоже было сложно. Через полчаса беседы для себя я сделала следующий вывод: необходимо подготовить конкурсную заявку до 19 июля! Две недели и 200 страниц заявочных документов!

Темой обсуждения была заявка о создании высокотехнологического производства на площадке ОАО «Авангард» датчиков, приборов и устройств инфраструктурной автоматки на основе изделий микросистемотехники и наноэлектроники. Однако для этих целей усилий одного Авангарда было недостаточно. Необходимо подобрать команду специалистов-ученых от нашего Университета, так как без ВУЗа-партнера нашу заявку в Министерстве никто бы даже рассматривать не стал. Итак, выбор шефа пал на команду генерала Прохоровича Владимира Евгеньевича, возглавляющего НИИ «ПИМ» в ИТМО, и команду с кафедры вычислительной техники под руководством к.т.н., доцента Платунова Алексея Евгеньевича.

В момент обсуждения с Николаем Павловичем конкурсной документации и распределения ролей в написании разделов технико-экономического обоснования, пояснительной записки и технического задания как раз и подъехал один из игроков — генерал Прохорович В.Е., занимающийся вопросами неразрушающего контроля. К сожалению, конструктивный разговор с ним не клеился, и Николай Павлович начал постепенно закипать, так как он человек старой закалки, любящий, чтобы всё было разложено по полочкам.

И тут возник неожиданный поворот. Мой шеф сказал, что ему пора уезжать на следующую встречу, все вопросы по подготовке заявки он просит решать через меня. Напоследок оставил координаты Платунова А.Е. и попрощался.

Изумленно моему не было предела. Я осталась наедине с проблемой, сути которой ещё в полной мере не понимала, но уже чувствовала, будет не просто... очень не просто...

Мы ещё некоторое время обсуждали заявку, в основном её тему и точки взаимодействия между ИТМО и «Авангардом». Меткин Н.П. и Прохорович В.Е. никак не могли прийти к консенсусу, и я решила, что пора повидаться с Платуновым А.Е., может с ним всё пойдет быстрее. Мы обменялись контактами, и я обещала на следующий день отзвониться Николаю Павловичу и доложить результат встречи с Алексеем Евгеньевичем.

Итак, 18 часов, а я еду обратно на Биржевую линию к Платунову А.Е., кстати, вместе с Прохоровичем В.Е. В двух словах объясню Алексею Евгеньевичу смысл «218-го» и тематику работ ОАО «Авангард». Тут же вижу положительный отклик и план дальнейшего взаимодействия. Договариваемся завтра утром сформировать тематику и приблизительный календарный план. Прохорович В.Е. свое участие видит сомнительным, основной аргумент: «Я не могу так быстро включиться в работу и распisać даже задачи!». Вывод: работаем с теми, кто может! На этой оптимистической ноте мы прощаемся.

Но вечер мой не закончен. Приезжаю домой около 22.00 и пытаюсь выяснить все подробности столь популярного «218-го».

Развитие кооперации российских вузов и производственных предприятий

Целью государственной поддержки является развитие кооперации российских высших учебных заведений и производственных предприятий, развитие научной и образовательной деятельности в российских вузах, стимулирование использования производственными предприятиями потенциала российских высших учебных заведений для развития наукоемкого производства и стимулирования инновационной деятельности в российской экономике.

9 апреля 2010 года Правительство Российской Федерации утвердило постановление N 218 "О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства" (См. Приложение № 1).

Постановлением предусмотрена возможность выделения субсидий производственным предприятиям сроком от 1 до 3-х лет, объёмом финансирования до 100 млн. рублей в год для финансирования комплексных проектов организации высокотехнологичного производства, выполняемых совместно производственными предприятиями и высшими учебными заведениями.

Общий объём бюджетного финансирования по мероприятию за 2010-2012 годы составит 19 млрд. рублей. Объём собственных средств производственного предприятия, вкладываемых в проект, должен составлять не менее 100% от размера субсидии и быть достаточным для выполнения проекта по организации нового высокотехнологичного производства. Субсидия выделяется производственному предприятию, что позволяет гарантировать востребованность разработки высшего учебного заведения и её дальнейшее использование для организации нового высокотехнологичного производства.

Организация нового высокотехнологичного производства осуществляется за счёт собственных средств предприятия. При этом не менее 20% указанных средств должно быть использовано на научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы.

Выделение субсидий осуществляется на конкурсной основе посредством проведения открытого публичного конкурса. Производственное предприятие, отобранное в результате конкурса, обязано предоставлять в течение не менее 5 лет после окончания действия договора (соглашения) об условиях предоставления и использования субсидии информацию о высокотехнологичной продукции, разработанной в рамках проекта, а также о ходе реализации проекта и об объёмах выпускаемой продукции.

Неделя безумия продолжается

На следующее утро я чувствовала себя уже более уверенно. «Информирован, значит вооружен» — кажется, так говорят в подобных ситуациях. Конкурсную документацию прочитать от корки до корки у меня пока не было времени, но её отдельные ключевые составляющие я уже понимала. Утром встретилась с Платуновым А.Е., отзвонилась Меткину Н.П. и переправила ему по электронной почте наше техническое предложение. Всё шло по плану... во всяком случае мне так казалось... Как же я заблуждалась!

Вернувшись на работу в главное здание, первое, что я услышала от шефа: «Собирайся, поехали! Бегом, мы опаздываем на встречу!».

И так прошел весь день, мы побывали, наверно, на 4 совещаниях и все по одному и тому же вопросу — Постановление № 218! Переговоры велись с крупнейшими промышленными и коммерческими предприятиями. Во-первых, необходимо было заинтересовать настоящего или будущего партнера, то есть предложить ему ту тематику или разработку ВУЗа, которая была бы ему нужна, перспективна, коммерчески выгодна и подходила по технологическому оборудованию. Во-вторых (и замечу, это было самое сложное!), надо было убедить партнера вложить в проект собственные средства, причем в размере 100% от выделяемых бюджетных. 80% организация должна потратить на развитие производственной линии, что, несомненно, ложится в их планы, а вот 20% надо перечислить в ВУЗ на проведения НИОКР. В-третьих, в конкурсной документации есть одно маленькое уточнение: «максимальный годовой объем запрашиваемой субсидии не должен превышать 20% среднегодового размера валовой выручки (без налога на добавленную стоимость) участника конкурса за 3 года, предшествующих году проведения открытого публичного конкурса». Для многих организаций реального сектора экономики это была серьезная проблема. Вот так и шел отбор организаций для участия в конкурсе по этим трем «критериям». Кто-то отказывался сразу, кто-то рассматривал вопрос о возможностях со-финансирования.

После этого трудного и насыщенного дня я поняла, что заявки будут подаваться от разных организаций совместно с ИТМО. Заявок будет не две, и не три, а порядка десяти! Вся подготовка заявок, консультационные вопросы и организация взаимодействия с подразделениями ВУЗа легли на мои неопытные плечи. Но что делать, партия сказала: «Надо!», комсомол ответил: «Есть!».

Весь четверг прошел в индивидуальных встречах с руководителями подразделений Университета и разъяснения смысла Постановления и ключевых моментов конкурсной документации.

На пятницу было назначено общее совещание у Ректора ИТМО Владимира Николаевича Васильева. Было уже 9 июля, до окончания срока подачи заявок оставалось всего 10 дней! Обсудили основные

направления работы над проектами, подразделения представили свои технические предложения, промышленную организацию-партнера (см. Приложение №2) и степень готовности заявки. Все рычаги нажаты, все механизмы запущены. Дело оставалось за малым — написать конкурсную заявку и отправить в Москву...

Новые успехи — новые задачи

Интенсивные усилия руководства и сотрудников ГОУВПО «СПбГУ ИТМО» по развитию и становлению нового типа академической организации — научно-исследовательского университета — увенчались в 2009 году победой ИТМО в конкурсе на звание «Национальный исследовательский университет».

Национальный исследовательский университет (НИУ) — реальное воплощение нового подхода к качественной модернизации сектора науки и образования и новой институциональной формы организации научной и образовательной деятельности, призванной взять на себя основную нагрузку в кадровом и научном обеспечении запросов высокотехнологичного сектора российской экономики.

Исследовательский университет — высшее учебное заведение, одинаково эффективно осуществляющее образовательную и научную деятельность на основе принципов интеграции науки и образования. Важнейшими отличительными признаками НИУ являются способность как генерировать знания, так и обеспечивать эффективный трансфер технологий в экономику; проведение широкого спектра фундаментальных и прикладных исследований; наличие высокоэффективной системы подготовки магистров и кадров высшей квалификации, развитой системы программ переподготовки и повышения квалификации. Практически НИУ должен являться интегрированным научно-образовательным центром или включать ряд таких центров в виде совокупности структурных подразделений, осуществляющих проведение исследований по общему научному направлению и подготовку кадров для определенных высокотехнологичных секторов экономики.

Стратегической миссией НИУ является содействие динамичному развитию научно-технологического комплекса страны и обеспечение его необходимыми людскими ресурсами, сбалансированными по численности, направлениям подготовки, по квалификационной и возрастной структуре с учетом необходимых темпов их обновления и прогнозируемых структурных преобразований в науке и экономике.

Основной задачей государственной поддержки института НИУ является вывод на мировой уровень образовательных организаций, способных взять на себя ответственность за сохранение и развитие кадрового потенциала науки, высоких технологий и профессионального

образования, развитие и коммерциализацию в Российской Федерации высоких технологий.

Таким образом, статус Национального исследовательского университета обязывает ИТМО соответствовать уровню развития мировых университетов в области как образовательных стандартов, так и в научных исследованиях. Поэтому решение участвовать в конкурсе по Постановлению Правительства № 218 было воспринято просто как следующий шаг на пути дальнейшего инновационного развития Университета.

Разгар работы

Выходные прошли на работе, в бесконечных телефонных звонках и консультациях по разъяснению конкурсной документации (КД). Я наконец-то смогла выделить 5 часов времени на подробное изучение КД. По прочтении вопросов возникло больше, чем ответов на них. Для консультации по техническим вопросам подготовки заявочной документации меня направили к начальнику Отдела информационного сопровождения федеральных конкурсов Маркиной Галине Леонидовне. Вопросов стало меньше, но некоторые остались. На какие цели может быть направлено дополнительное финансирование, привлекаемое получателем субсидии из собственных средств? Какой объем субсидии передается ВУЗу, и каков механизм передачи? Когда будет опубликован договор между Минобрнауки России и организацией — получателем субсидии? Будет ли опубликована форма договора между организацией и ВУЗом? Кому будут принадлежать результаты НИОКР, выполняемых в рамках договора между организацией — участником конкурса и ВУЗом? Как будут распределяться права на РИД? Как будут осуществляться платежи субсидии? Необходимо ли ВУЗу проводить конкурсы на выбор исполнителей при закупке оборудования? И это только часть вопросов, которые мне задавали участники конкурса, организации-партнеры и я сама.

За выходные я поняла, что у людей в голове сумбур. Первое, что я решила сделать в понедельник, — это встретиться с руководителями подразделений, работающих над заявками, и провести индивидуальные консультации с техническими специалистами. Эффект превзошел все мои ожидания, и итоги встреч были крайне положительными. Исполнители проектов работали слаженно, оперативно и главное в команде. Прodelать столь большой объем работ за такие сжатые сроки невозможно, если работать одному. Опыт показал, чтобы написать грамотную заявку, необходимо:

1. иметь научно-технический задел;
2. правильно распределить обязанности по написанию различных разделов (техническая часть, экономика, маркетинг, квалификация и т.д.);

3. постоянно иметь обратную связь с предприятием-партнером в режиме он-лайн;
4. иметь административный ресурс для урегулирования политических сложностей.

На следующий день ко мне на почту стали приходить первые «плоды» по результатам совещания. Коллеги направляли мне ТЗ, сметы и календарные планы на проверку, а также проект договора между ВУЗом и организацией-партнером, что являлось обязательной частью в конкурсной документации. И вот здесь возникла ещё одна сложность... С договорами я часто имела дело на своей прошлой работе. Как выглядит договор и что должно быть в его структуре, я, конечно, представляла, могла проверить и дать совет. Однако вопросы, касающиеся интеллектуальной собственности, представляли проблему, причем немаленькую. По условиям конкурса государство не претендует на право интеллектуальной собственности, и она принадлежит исполнителю, а исполнитель — это ВУЗ. Но вот какая интересная вещь получается: непосредственным участником конкурса является представитель реального сектора экономики, а после заключения госконтракта деньги на проведение НИОКР он переводит в ВУЗ-партнер. Компания-участник вносит своих 100% внебюджетных средств от выделяемого бюджетного финансирования (рубли к рублю), и логично, что она хотела бы иметь право хотя бы на часть разработок или даже на всю. И вот тут началась ещё одна стадия переговоров с организациями-партнерами по поводу вопросов распределения прав на результаты интеллектуальной деятельности (РИД). Часть партнеров готова была прийти к джентльменскому соглашению и в равных долях с ВУЗом разделить права на РИД. Некоторые же напротив — ни в какую! Они по договору между ВУЗом и организацией являются Заказчиком, следовательно, все права принадлежат только им, кроме авторского права, и точка! Т.е. возникла дилемма — с одной стороны, конкурсная документация, где ничего не запрещено, с другой стороны, — гражданский кодекс. И как быть? Я решила, что надо по максимуму отстаивать свои интересы, и если юристы наших партнеров принимают мою версию договора, то великолепно, а если сопротивляются, то уж ничего не поделаешь — надо соглашаться. Время поджимает, в споры вступать некогда!

Итак, часть вопросов, касающихся заключения договоров, улажена. Однако остается техническое задание, смета и календарный план — три обязательных приложения к любому договору. И вот очередная загвоздка — я не экономист, и представления не имею, какие у нас накладные расходы и затраты на социальное страхование, а они, оказывается, отличаются по заработной плате работникам организации-исполнителя, занятым по трудовому договору, от заработной платы работникам, занятым по договорам гражданско-правового характера. А ещё налог на соцстрахование — разный по годам, а нам надо расписать

смету на три года вперед! Для оперативного решения вопроса со сметами начальник НИЦ Леонид Михайлович Студеникин посоветовал мне обратиться в Финансово-экономическое управление научно-исследовательской части Университета. Огромную помощь мне оказали Валентина Ильинична Григорьева — начальник отдела бюджетного финансирования и Татьяна Вениаминовна Семенова — начальник отдела внебюджетных средств. Им-то я перенаправляла все сметы на проверку и корректировку.

Однако на этом мое взаимодействие с ФЭУ НИЦ не закончилось. Для подтверждения опыта работы и квалификации участника конкурса необходимо было поднять контракты и договоры, которые велись ВУЗом последние три года.

Тематики работ, представляемых на конкурс, были крайне разнообразными, т.к. наш ВУЗ отличается мощным научным потенциалом в различных областях знаний. Но основными и приоритетными были два основных направления: «информационно-телекоммуникационные технологии» и «фотоника». Поэтому необходимо было показать задел Университета и широко, и узко одновременно.

Приоритетные направления развития НИУ ИТМО

ПНР 1 «Информационные системы, технологии программирования и управления»

В наши дни информационные технологии являются ключевым фактором развития мировой экономики и пронизывают практически все сферы деятельности человека, содействуя повышению уровня жизни, международной конкурентоспособности экономики страны и укреплению национальной безопасности.

В настоящее время научно-педагогическую деятельность по ПНР «Информационные системы, технологии программирования и управления» в СПбГУ ИТМО ведут 12 выпускающих кафедр, научно-исследовательский институт наукоемких компьютерных технологий, институт компьютерных телекоммуникационных сетей высшей школы «Вузтелекомцентр», научно-технические центры «Опτικο-информационные технологии и системы» и «Информационные оптические технологии». В рамках реализации мероприятий созданы три Научно-исследовательских центра:

- **НИЦ «Интеллектуальные системы управления и обработки информации».** Цели и задачи: Научно-исследовательская деятельность центра направлена на проведение фундаментальных и прикладных исследований, а также подготовку кадров высшей квалификации по перспективному направлению развития на-

ционального исследовательского университета «Информационные системы, технологии программирования и управления» в области разработки интеллектуальных систем управления и обработки информации. *Руководитель* — Бобов Алексей Алексеевич, декан Факультета Компьютерных технологий и управления, зав. Кафедрой систем управления и информатики (ФКТиУ), доктор технических наук, профессор.

- **НИЦ «Технологии программирования и искусственного интеллекта».** *Цели и задачи:* Деятельность НИЦ «Технологии программирования и искусственного интеллекта» будет способствовать развитию научных исследований и повышению качества подготовки кадров в области передовых технологий программирования, информационных технологий, систем искусственного интеллекта.

Основными направлениями исследований НИЦ являются:

1. Автоматное программирование;
2. Технология генетического программирования для построения автоматов управления системами со сложным поведением;
3. Технология верификации автоматных программ;
4. Разработка методов машинного обучения на основе генетических алгоритмов для построения автоматов управления системами со сложным поведением;
5. Методы повышения качества при разработке автоматных программ с использованием функциональных и объектно-ориентированных языков программирования.

Руководитель — Парфенов Владимир Глебович, профессор, доктор технических наук, декан факультета Информационных технологий и программирования, заведующий кафедрой Информационных систем.

- **НИЦ «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем».** Создание и развитие НИЦ «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем» реализуется на базе НИИ Наукоемких компьютерных технологий и научно-образовательного центра «Междисциплинарные научные исследования с интенсивным применением компьютерных технологий». В НИЦ планируется выполнять научные исследования в области создания распределенных предметно-ориентированных вычислительных сред для компьютерного моделирования сложных систем в интересах реальных областей сектора экономики и социальной сферы (нанотехнологии, биомедицинские технологии, прогноз и мониторинг экстремальных явлений и пр.). *Руководитель* — Васильев Владимир Николаевич, профессор, доктор технических наук, ректор СПбГУ ИТМО.

ПНР 2 «Оптические и лазерные системы, материалы, технологии».

Оптические технологии продолжают играть заметную роль в современном обществе. Изменения, произошедшие в последнее время в области оптических систем и технологий, привели к тому, что наряду с традиционными областями использования оптики (системы наблюдения и регистрации изображений, оптические системы измерений, оптические системы для аналитических исследований) большую роль стали играть оптические системы хранения, преобразования и передачи информации, такие как оптические системы записи, хранения и считывания информации на компакт-дисках, оптико-волоконные системы передачи данных, оптические процессоры

Научно-педагогическую деятельность по ПНР «Оптические и лазерные системы, материалы, технологии» в СПбГУ ИТМО ведут 16 выпускающих кафедр, научно-исследовательский институт нанофоники и оптоинформатики, научно-технические центры «Опτικοинформационные технологии и системы» и «Информационные оптические технологии», учебно-научно-производственный центр «Руссар».

В рамках реализации мероприятий данного направления созданы три Научно-исследовательских центра:

- **НИЦ «Фотоника и оптоинформатика».** *Целью* создания и развития научно-исследовательского центра «Фотоника и оптоинформатика» является организация научных исследований и подготовки кадров в следующих областях:
 - теория и практика новых эффективных оптических и квантовых систем;
 - передача, обработка и запись информации;
 - теория систем генерации и управления параметрами световых волн.

Применение данных исследований возможно в таких областях, как оптоинформатика, биология, медицина и др. Специальные применения в области развития теории и методов физико-химического конструирования метаматериалов, фотонных кристаллов и наноструктур для нанофоники и оптоинформатики, в области разработки активных интегральных оптических микроэлементов фоники на базе органических материалов. В рамках программы НИЦ «Фотоника и оптоинформатика» разрабатываются оптические технологии сверхбыстрой передачи, обработки и записи информации, создаются быстрействующие оптические компьютеры и системы искусственного интеллекта. Разработка таких оптических информационно-телекоммуникационных технологий, представляющих собой информационные технологии нового поколения, является приоритетным направлением развития российской науки, техники и технологий.

Руководитель — Козлов Сергей Аркадьевич, профессор, доктор физико-математических наук, декан факультета Фотоники и оптоинформатики, заведующий кафедрой Фотоники и оптоинформатики.

- **НИЦ «Оптические нанотехнологии и материалы».** Деятельность НИЦ «Оптические нанотехнологии и материалы» нацелена на активизацию научных исследований и повышение качества подготовки кадров для оптической промышленности в области разработки и создания нового поколения оптических материалов (стекло, кристаллов, керамик), а также передовых оптических и лазерных технологий, их синтеза, структурирования, формообразования, обработки. *Руководитель* — Федоров Анатолий Валентинович, старший научный сотрудник, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой Оптической физики и современного естествознания.
- **НИЦ «Оптические и лазерные системы».** *Цели:* повышение эффективности работы существующих научных и научно-педагогических школ СПбГУ ИТМО в области создания оптических и лазерных систем («Оптико-электронное приборостроение», «Оптические технологии», «Квантовая электроника», «Оптика лазеров»); создание условий для эффективного воспроизводства научных и научно-педагогических кадров и закрепления молодежи в сфере науки, образования и высоких технологий; сохранение преемственности поколений в науке и образовании, достижения высоких научных результатов по широкому спектру научных исследований в указанной области. *Руководитель* — Коротяев Валерий Викторович, декан Факультета оптико-информационных систем и технологий, руководитель Научно-образовательного центра оптико-электронного приборостроения, зав. Кафедрой оптико-электронных приборов и систем, доктор технических наук, профессор.

На финишной прямой

Ну, вот... забег подходит к своему логическому завершению...

Сметы просчитаны, технические задания согласованы, календарные планы составлены. Всё далеко от идеального, но выполнить такую колоссальную работу в столь сжатый срок практически нереально, но как показала практика — возможно. Договоры предыстории собраны, квалификация коллектива исполнителей проекта описана. Что же ещё? И вот очередной подводный камень — в технико-экономическом обосновании комплексного проекта необходимо описать потенциал ВУЗа-партнера, то есть ИТМО! Это те общие слова про наш Университет, которые должны быть одинаковы для всех заявок! Необходимо было обосновать выбор ВУЗа и дать характеристику его в

реализации проекта, т.е. в создании высокотехнологичного производства. В частности, разделы по описанию схемы управления проектом и сведения об использовании результатов интеллектуальной деятельности при разработке наукоемкой продукции лежали на проректоре по развитию д.т.н., профессоре Владимире Олеговиче Никифорове, а разделы, связанные с коммерциализацией научно-технических разработок в вузе, — на проректоре по развитию проектной деятельности к.ф.-м.н. Николае Рудольфовиче Тойвонене. Загвоздка заключалась в том, что Н.Р. Тойвонен в этот момент находился в отпуске, и связь с ним была проблематичной. Однако, благодаря директору центра экспертизы проектов Нине Олеговне Яныкиной, информация во время была предоставлена («четыре дня до вскрытия» в то время казалось за счастье). Примерно в те же сроки свою часть общей информации по вузу предоставил и В.О. Никифоров. И так, вроде бы всё срасталось...

Но не все было так гладко, как казалось... Многие не дошли до финиша.

ОАО "Томский электроламповый завод" с проектом «Белый свет» под руководством с.н.с. Бориса Петровича Папченко в последний момент отказались от участия в проекте, т.к. организация не смогла обеспечить софинансирование.

ОАО "Ярославский радиозавод" с перспективным проектом «Создание автоматизированной комплексной системы слежения, передачи и обработки информации для секретных служб», научный руководитель к.т.н., с.н.с. Дмитрия Климовича Хегай. Здесь была довольно веселая история, с которой связана как раз моя первая командировка в Ярославль. Уже не помню, когда именно среди этой кутерьмы я вырвался в Ярославль с шефом, но разговор с генеральным директором Сергеем Владимировичем Якушевым закончился примерно следующим: «Скажите, сколько будет стоить настоящая опытно-конструкторская работа? Коллеги, я готов заключить с вами договор на выполнение предлагаемого проекта. Но вступать в какие-либо отношения с федеральным бюджетом я не намерен. Мы довольно успешный завод и можем позволить себе заказать НИР, ОКР или ОТР за собственный счет, не прибегая к инвестициям государства».

ОАО «Раменский приборостроительный завод». Проект по разработке и созданию прецизионного волоконно-оптического гироскопа для самолетов. Работы по созданию высокоточных волоконно-оптических гироскопов, но для морской навигации, у нас в университете успешно ведутся очень длительное время на кафедре Физики и техники оптической связи под руководством д.т.н., профессора Игоря Касьяновича Мешковского. И тут как раз мы столкнулись с тонким политическим вопросом. И.К. Мешковский свой задел по гироскопии воплотил благодаря заказам и финансированию ЦНИИ «Электроприбор», разработки все охраняются в режиме

коммерческой тайны. Поэтому сделать аналогичный проект пусть даже для самолетов представлялось некорректным и неправомерным. Хотя к нам приезжали представители из п. Раменского, и заинтересованность была высокая.

ЗАО «Центр речевых технологий» — непростая компания, с непростым руководством и специфическими требованиями. До последнего момента команда д.т.н., профессора Анатолия Абрамовича Шальто работала над заявкой, причем успешно. Проект был крайне перспективным: «Система распознавания образов для противооборства терроризму». Но после длительных переговоров, расчетов, общения с юристами и финансистами ЦРТШников коммерческий директор Юлия Наримановна Хитрова нам сообщила: «По нашим расчетам, проект экономически невыгоден, наша компания уйдет в минус, если выиграет этот проект». Вот так. Однако несмотря на неудачную попытку поучаствовать в конкурсе по 218 постановлению, мы в этом году успешно создали базовую кафедру при ЗАО «ЦТР», на неё в этом году состоялся первый набор магистров.

Группа компаний «ТЕРМО». Проект «Разработка программно-аппаратного комплекса индивидуального (квартирного) учета тепловой энергии с дистанционным беспроводным управлением и считыванием показаний приборов учета». Со стороны ИТМО научный руководитель д.т.н., профессор Александр Васильевич Шарков. Суперпроект практически беспроблемный. Возможность теплотрического мониторинга и аудита зданий и сооружений является одним из важнейших инструментов реализации 261 Федерального закона (ФЗ) от 23 ноября 2009 "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Выполнение данной задачи позволит эффективным образом в реальном времени контролировать состояние теплоснабжения зданий и сооружений и выявлять сверхнормативные потери тепла. Реализация технологий поквартирного учета и регулирования теплоснабжения является одним из актуальнейших путей снижения расхода тепловой энергии в системах отопления жилых зданий. Эта технология практически не распространена в Российской Федерации в виду высокой стоимости оборудования западных производителей и больших погрешностей в определении реального объема теплоснабжения. Рабочая группа по энерго-эффективности Комиссии при Президенте РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России разработала проект «Считай, эконоьм и плати», внедряющий стимулирование потребителей к установке приборов учёта и экономии ресурсов, разработке стандартов к измерительным системам и приборам, внедрению технологий Smart Metering («умный счётчик») и разработке механизмов финансирования их установки. Еще более важным, чем просто обеспечение потребителей приборами учёта, является предоставление им набора

инструментов для снижения своего потребления, то есть регулирования потребления, что в конечном итоге приведет к изменению модели поведения потребителей. Актуально? Не правда ли? И что в итоге? Банально — не успели! Обидно было, конечно, но боли...

Но надо также отдать должное и нашим фаворитам. Хотелось бы выделить особенно команду д.т.н., профессора Александра Валерьевича Бухановского. Слаженно, профессионально, быстро, качественно — и без меня! Это единственная команда исполнителей проекта, кто не обратился ко мне ни с единым вопросом. А на самом деле (я тогда этого ещё не знала) мне нужно было обращаться к ним за советами и помощью. А.В. Бухановский — уникальный ученый, под его руководством было подготовлено и успешно выполнено более десятка крупных НИР и ОКР в рамках федеральных целевых программ, два проекта по Шестой рамочной программе и др.

А помните, в начале кейса я упоминала об «Уральском оптико-механическом заводе» и о моем первом знакомстве с А.В. Фе-доровым? Заявка по теме «Организация серийного производства энергоэффективной светотехники на основе твердотельных источников» была успешно подготовлена, сшита и отправлена... Но улы, не вошла в число победителей, т.к. конкурентов по схожей тематике было немало.

Если честно, то все, кто участвовал в этом невероятном забеге, молодцы! Бессонные ночи, нервы на пределе, споры и обсуждения! Лето, жара, период отпусков... Но все же мы справились, и 8 заявок уехали в Москву... (см. Приложение № 4)

Подведение итогов

20 июля, вторник. Понедельник, воскресенье на работе, впрочем, как и суббота, и все предыдущие дни. Нервы взвинчены. Не могу спокойно выдохнуть, пока не узнаю, что все заявки прибыли в пункт назначения - 125993, г. Москва, Тверская ул., д. 11. Экспедиция. В рабочие дни с 10-00 до 17-00 (в пятницу с 10-00 до 16-30) по московскому времени. На всех конвртах: "Не вскрывать до 11.00 по московскому времени 20 июля 2010 года".

Вот и всё... все успели, все сдали заявки непосредственно на вскрытие (Брюсов пер., д. 21). Сидим, ждем. Сначала — дожидаться объявления наших заявок и оглашения комплектности документов, потом (через 10 дней) — пройти формальную экспертизу. А 25 августа — объявление победителей...

Итак, всего было подано 480 заявок изо всех уголков России! Совместно с СПбГУ ИТМО 8 организаций реального сектора экономики отправили на конкурс свои заявки на создание высокотехнологичного производства. Пока ВУЗ ждал результатов формальной экспертизы, я получила задание проанализировать наших

конкурентов и по каждой заявке составить список «врагов». Список получился немаленький. По каждой заявке было порядка 5-10 конкурентов (Приложение № 5).

Но вот, наконец-то, вывели результаты формальной экспертизы — т.е. проверка заявок по формальному признаку на соответствие требованиям конкурсной документации. Я с замيراً сердца читаю списки, из 480 заявок прошли формальную экспертизу — 309 участников! От нетерпения включою поисковик и ищу словосочетание «механики и оптики»... и что же я вижу?

Общество с ограниченной ответственностью "Компания Нео"	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики"	Телемедицинский программно-аппаратный комплекс для сбора, хранения и дистанционного анализа диагностических данных пациента	Несоответствие участника конкурса установленным требованиям (пункт 4.2 «г» конкурсной документации) - максимальный годовой объем запрашиваемой субсидии превышает 20% среднегодового размера валовой выручки (без налога на добавленную стоимость) участника конкурса за 3 года, предшествующие году проведения конкурса
---	---	---	--

Причина отказа оказалась довольно банальной: запросили денег больше, чем могли себе позволить. Ну, что сказать, финансисты ООО «Компания Нео» не умеют считать! И вообще изначально подготовка этой заявки прошла весьма странно. За пять дней до срока подачи мне звонит директор «Компании Нео» и говорит о своем намерении подаваться на конкурс. Логичный вопрос с моей стороны: «А кто научный руководитель с нашей стороны и на какие деньги претендуете?». Ответ меня обескуражил: «Директор Центра мультимедиа и дизайна ИТМО — д.т.н., проф. Н.В. Борисов; денег 20 млн. руб. на 2 года». Во-первых, с Борисовым Николаем Валентиновичем я лично не знакома, и мне никто из руководства ничего не говорил о такой заявке, а во-вторых, 20 млн.!!! Да все остальные заявки, как минимум, на 100 млн. руб.! Ну ладно, лиха беда начало... Ген. директор «Компании Нео» Дмитрий Орлов утверждает, что вся заявка уже написана, и готова к отправке, остается только у В.Н. Васильева договор на НИОКТР подписать! «Хорошо, посмотрим ваши документы. Можно

ли встретиться с Н.В. Борисовым?» — спрашиваю я. «Подъедет мой исполнитель Андрей Леонидович Живайкин, Борисова прошу не беспокоить, он в отпуске, но в курсе всех вопросов.» — отвечает Д. Орлов. Интересная получается ситуация: деньги странно маленькие, научный руководитель отсутствует, а сама компания — вообще никому неизвестна... На следующий день ко мне пришел господин Живайкин с заявкой (накануне я, конечно, обсудила вопрос с В.Н. Васильевым), ужасу моему не было предела: заявка была порядка 50 стр., включая ПЗ, ТЗ, ТЭО и договор на НИОКТР, сметы были просто ужасны, точнее, их вообще не было, присутствовала структура цены без расшифровок. Я, конечно же, высказала свое мнение исполнителю проекта, что такую заявку отправлять было бы просто безумием, её надо переделывать или оставлять у себя на полке. Насчет стоимости контракта мне ответили, что и так деньги крайне большие для такого проекта, их хватит с головой и за уши, а сроки? — они упрямая и за год... Тогда напрашивается вопрос: зачем вообще пытаться участвовать в таком мегаконкурсе? Подайте заявку на тематический ЛОУ или в конкурсы, проводимые на уровне города? Но мое дело маленькое, хотите — дерзайте! Только правильно все оформите. И что в результате? Единственный момент в заявке, который ВУЗ не может проконтролировать, — это среднегодовой размер валовой выручки предприятия, мы доверяем нашим партнерам, мы их предупреждаем о требованиях конкурсной документации, и все равно... Заявку ООО «Компания Нео» сняли по формальному признаку! Вот что значит, не прислушиваться к мнению проектного менеджера!

Основные причины отклонения заявок на участие в конкурсе по формальному признаку

Несоответствие участника конкурса установленным требованиям (пункт 4.2 «г» конкурсной документации) - максимальный годовой объем запрашиваемой субсидии превышает 20% среднегодового размера валовой выручки (без налога на добавленную стоимость) участника конкурса за 3 года, предшествующие году проведения конкурса

Несоответствие проекта, предлагаемого к реализации, установленным требованиям (пункт 3.1 «г» конкурсной документации) — объем собственных средств, указанный участником конкурса для дополнительного финансирования комплексного проекта, менее 100% объема субсидии.

Несоответствие проекта, предлагаемого к реализации, установленным требованиям (пункт 3.1 «г»), форма 2 части II конкурсной документации) — объем собственных средств, указанных участником

конкурса для дополнительного софинансирования НИОКТР менее 20% общего объема дополнительного софинансирования проекта.

Несоответствие проекта, предлагаемого к реализации, установленным требованиям (пункт 3.1 «в», 4.5 конкурсной документации) - сумма денежных средств, подлежащих перечислению по договору с вузом на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ за счет субсидии, менее суммы запрашиваемой участником конкурса субсидии.

Несоответствие заявки на участие в конкурсе, установленным требованиям пункта 9.1.1 «е» - не представлен договор с ВУЗом; или представленный договор на НИОКТР между участником конкурса и вузом не содержит приложений; или представленный договор не содержит сведения о цене и порядке оплаты выполненных работ, а предмет договора не соответствует теме, указанной в заявке на участие в конкурсе

Несоответствие заявки на участие в конкурсе, установленным требованиям (пункт 9.1.1 «б» конкурсной документации) — представленная в составе заявки на участие в конкурсе копия выписки из ЕГРЮЛ не имеет нотариального заверения или выписки из ЕГРЮЛ не представлена..

Несоответствие заявки на участие в конкурсе, установленным требованиям (пункт 9.1.1 «з» конкурсной документации) — отсутствие документа, подтверждающего полномочия представителя участника конкурса на подписание документов от имени участника конкурса (Генерального директора, подписавшего заявку).

Несоответствие заявки на участие в конкурсе, установленным требованиям (пункты 9.1.1 «з», 10.1 и 10.2, форма 2 части II конкурсной документации) — в заявке на участие в конкурсе и/или доверенности на подписание от имени участника конкурса документов в составе заявки на участие в конкурсе отсутствует оттиск печати организации.

Заявка не сброшюрована.

Работа над ошибками

Остальные 7 заявок от нашего ВУЗа благополучно выдержали «формалку». И теперь мои аналитические изыскания, которые я провела, пока ждала результатов формальной экспертизы, стали крайне актуальны (Приложение № 5).

Нашими фаворитами в гонке за победой были ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», ФГУП «КБ «Арсенал» им. М.В. Фрунзе», ОАО «ПО «УОМЗ» и ЗАО "Фирма "АйТи".

Что же помешало выигрышу и что способствовало успеху?

ЦНИИ «Электроприбор» — ведущий институт России в области высокоточной навигации, гироскопии, гравиметрии и морской радиосвязи. Выполняет полный цикл работ от фундаментально-

поисковых исследований до производства и поддержания продукции в эксплуатации по направлениям:

- морская навигационная техника;
- инерциальные системы, гироскопические приборы и системы широкого применения для морской навигации, стабилизации и управления движением кораблей и судов, высокоточные мобильные морские и авиационные системы, системы ориентации космических аппаратов;
- антенно-фидерные и коммутационные устройства;
- автоматизированные комплексы радиосвязи;
- приборы точной электромеханики.

Ответ напрашивается сам собой — все это военная тематика, ну или в крайнем случае, продукция двойного назначения. А конкурс у нас проводит Министерство образования и науки, а не Министерство обороны. Кстати, по анализу всех 300 заявок, допущенных к рассмотрению комиссией, все военные или даже отдаленно военные тематики были отклонены, не пропустили ни одной. Хотя мне, как исполнителю, а не только проектному менеджеру (т.к. по науке я работаю на кафедре Физики и техники оптической связи под руководством И.К. Мешковского), было крайне обидно, по неофициальной информации заявка от ЦНИИ «Электроприбор» не добрала 0,5 балла до победной строки... И даже авторитет академика В.Г. Пешехонова не смог повлиять на результат.

Федеральное Государственное унитарное предприятие «Конструкторское бюро «Арсенал» им. М.В. Фрунзе» потерпело неудачу тоже именно по этой же причине — военная тематика, причем даже не завуалированная: «Создание интегрированного конструкторско-производственного комплекса для проектирования и производства радиолокационных космических аппаратов сверхвысокого разрешения». Заявка, кстати, была написана на очень высоком профессиональном уровне, сметы были прописаны «до болтика и винтика», а само предприятие КБ «Арсенал» имело очень мощный любительский аппарат.

У заявки от «Уральского оптико-механического завода», казалось, нет никаких недостатков: мощная производственная и технологическая база завода по выпуску светолоидной техники, хороший задел в области проведения НИР и ОКР, в том числе и совместно с ИТМО поддержка ведущих ученых (научный руководитель планируемого проекта А.В. Федоров), крайне актуальная тематика для экономики РФ. Что же тогда? Все оказалось до боли банально — конкуренция! С аналогичными проектами подали заявки ещё 14 профильных предприятий! А пальма первенства досталась ЗАО "Светлана-Оптоэлектроника" с университетом «ЛЭТИ» и темой «Технологическая модернизация и развитие серийного производства светозлучающих гетероструктур в системе AlInGaN и чипов для

светодиодов белого света с эффективностью 140 — 160 лм/Вт. Разработка диагностической базы и технологического программного обеспечения».

Время тянулось невероятно медленно. 25 августа протокол об оценивании заявок так и не вывели... а мы все ждали и ждали... звонили в Минобрнауки и в секретариат конкурса... И вот 26 августа часов в 8 вечера опубликовали протокол. Победителей — 57! (см. Приложение № 6).

Результат был ошеломляющим — только одна из наших заявок была признана победителем — «ЗАО "Фирма "АйТи"».

Если проанализировать ситуацию, то все становится на свои места. Все составляющие успеха имеются в наличии. Во-первых, тема проекта «Создание распределенной вычислительной среды на базе облачной архитектуры для построения и эксплуатации высокопроизводительных композитных приложений». Актуальность сосредоточена в двух словосочетаниях «облачная архитектура» и «высокопроизводительные композитные приложения». Эти направления входят в перечень критических технологий. По данным последних форсайтов в области IT-технологий это именно те направления в данной сфере, которые будут на волне востребованности следующие 5-10 лет.

Во-вторых, компания «АйТи» — ведущий российский системный интегратор являет собой пример успешной, стабильно развивающейся отечественной компании, предоставляющей своим заказчикам полный спектр профессиональных услуг по созданию корпоративных информационных систем и их сопровождению на всем протяжении жизненного цикла. Мощная региональная сеть компании, состоящая из более чем 20 филиалов в России, обеспечивает оперативное предоставление услуг АйТи и поддержку заказчиков на всей территории РФ и сопредельных стран. Их девиз — «Мы создаем информационные системы, повышающие эффективность бизнеса наших заказчиков за счет использования передовых технологий, профессионализма и опыта наших специалистов». За многолетнюю историю работы на российском рынке специалисты компании АйТи приобрели неоценимый опыт реализации тысяч IT-проектов различного масштаба и уровня сложности. Компания разрабатывает и внедряет специализированные IT-решения, предоставляет полный спектр IT-услуг для предприятий различных отраслей, в числе которых государственное управление, топливная промышленность, наука и образование, здравоохранение, нефтегазовый комплекс, электроэнергетика, финансовый сектор, связь и телекоммуникации, машиностроение, транспорт и многие другие.

В-третьих, научным руководителем проекта является доктор технических наук, профессор Александр Валерьевич Бухановский — ученый мирового уровня в области суперкомпьютинга и распре-

деленных вычислений, автор более 170 научных трудов, эксперт федеральных целевых программ Министерства образования и науки.

Ну, и, в-четвертых, адекватная запрашиваемая сумма субсидии — 181 млн. руб., что, несомненно, имело свой вес при подведении итогов.

Вывод: у такого тандема конкуренция была просто сведена к минимуму, а шансов не выиграть конкурс — не было вообще!

Эпилог

«Вот лето пролетело, все осталось позади, но мы-то знаем, лучшее, конечно, впереди» (с).

Не прошло и 5 дней после объявления результатов первого тура по отбору организаций на право получения субсидий на реализацию комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства, а мы уже везли в Москву второй набор пакетов с заявками на участие во втором туре конкурса по Постановлению № 218. Правительства РФ. 30 августа состоялось вскрытие конвертов с заявками второй очереди участников на право получения субсидий от Государства.

Да, именно так... Не успела я спокойно вздохнуть после объявления результатов формальной экспертизы, как 30 июля объявили о начале второй части «Марлезонского балета». И вооружившись полученными знаниями и опытом, я снова пошла в бой, не зная ещё результатов предьдущего...

Но это уже совсем другая история...

Вопросы для обсуждения:

1. Прочитайте материалы кейса. Сформулируйте основную цель кейса. Что, на Ваш взгляд, является ключевым для понимания основной идеи кейса?
2. Что, кроме основной сюжетной линии, волнует автора кейса? Изучив структурное построение кейса, попытайтесь дать оценку такому подходу.
3. Проанализируйте действия главного героя при первом знакомстве с заданием руководства. Что, по Вашему мнению, является ошибочным в его поведении? Как изменяются действия менеджера после недели работы над проектами?
4. Сформулируйте, в чем, на ваш взгляд, состоят основные принципы научно-исследовательского университета. Соответствует ли этим принципам НИУ ИТМО?
5. Что, на Ваш взгляд, в первую очередь должен сделать проектный менеджер, чтобы успешно завершить проект?

6. Какими, на Ваш взгляд, внутренними и организационными качествами должен обладать проектный менеджер вуза, чтобы его деятельность являлась действительно эффективной, востребованной и успешной?
7. Каковы, на Ваш взгляд, наиболее типичные проблемы, с которыми сталкивается проектный менеджер при организации своей деятельности в Университете? Откладывает ли отпечаток на его работу специфика высшего учебного заведения?
8. Из сюжета кейса объясните, каким образом описываемые события способствовали профессиональному развитию главного героя как проектного менеджера? Какие профессиональные компетенции приобрел герой по окончании работы над проектными заявками?
9. Как Вы думаете, продолжил ли начинающий проектный менеджер и дальше развиваться в этом направлении? Взвесьте «за» и «против» его возможного решения.
10. Перечислите основные формы распространения информации о проекте в среде ВУЗа. Какие из них являются наиболее эффективными?

М.Н. Царев, Ф.Н. Царев, А.А. Шальто. Создание и развитие лаборатории «Алгоритмы сборки геномных последовательностей»

Аннотация

Настоящий кейс посвящен деятельности по созданию и развитию в СПбГУ ИТМО нового научного направления — разработке алгоритмов сборки геномных последовательностей — и лаборатории, проводящей исследования по этому направлению. Хронологически кейс охватывает период с сентября 2009 года (встреча профессора А. А. Шальто с академиком РАН К. Г. Скрябиным) по начало декабря 2011 года (время разработки кейса). В кейсе рассматриваются вопросы, связанные с созданием нового научного направления, трудности, которые возникали в процессе создания лаборатории. Для лучшего понимания ситуации в кейс включены материалы, не только описывающие развитие проекта, но и материалы о кафедре «Компьютерные технологии», на базе которой проект реализуется, а также о чемпионате мира по программированию ACM ICPC (Association for Computing Machinery International Collegiate Programming Contest).

Ознакомившись с ситуацией, читатель может поставить себя на место руководителя лаборатории и предложить свою стратегию развития лаборатории «Алгоритмы сборки геномных последовательностей», исходя из условий, сложившихся в декабре 2011 года. Кейс ориентирован на сотрудников, аспирантов и магистрантов вузов России, занимающихся проектным менеджментом в сфере науки и высшего образования.

Кафедра «Компьютерные технологии»

Разработка программного обеспечения — высокотехнологичная отрасль экономики с высокой конкуренцией. Основной капитал любой ИТ-компании — это ее сотрудники. Чем более квалифицированный персонал работает в компании, тем лучший продукт она производит. Для того, чтобы хорошие специалисты приходили в отечественные ИТ-компании, необходимо их готовить. Образование в области программирования и информационных

технологий отличается от других образовательных дисциплин тем, что технологии и методы, используемые в программировании, очень быстро меняются. К примеру, курс по технологии разработки программного обеспечения необходимо обновлять не реже чем раз в три года, поскольку за эти три года технологи делают очередной виток развития и выходят на новый уровень. Кроме того, преподаватели программирования и других смежных дисциплин сами должны быть высококласными специалистами-практиками. Таким образом, мы видим, что организация эффективной системы подготовки ИТ-специалистов требует значительных усилий.

Один из возможных вариантов решения этой проблемы — привлечение к образовательному процессу студентов старших курсов, аспирантов и недавних выпускников ИТ-специальностей. Говорят, что программист — это профессия для молодых, поскольку освоить ее можно за несколько лет, а еще за несколько лет добиться успеха, кроме того, как уже отмечалось, технологии и инструменты программирования быстро меняются, а молодые люди более склонны осваивать что-то новое и легче учатся. Но тут встает другая проблема — у студентов старших курсов, а тем более выпускников, есть много вариантов трудоустройства. Эти варианты можно условно разбить на три категории:

1. работа в компании;
2. развитие собственного бизнеса (стартап);
3. научная и преподавательская работа.

Замечу, что мы исходим из того, что студент или выпускник, какой бы они вариант ни выбрали, работают по специальности. У каждого из этих вариантов есть свои плюсы и минусы, но с точки зрения развития системы ИТ-образования, предпочтительнее было бы сделать так, чтобы наиболее талантливые ребята выбирали научно-преподавательский путь. Также отметим, что высококласный сотрудник компании или предприниматель вполне могут читать лекции и вести семинары, но скорее не по основным дисциплинам. Основные предметы должны преподаваться «профессионалами».

Таким образом, перед обществом встает вопрос — как удержать в университетах талантливых и успешных специалистов?

При выборе варианта карьеры большую роль играет вопрос денег. Если сравнить работу в компании и в университете, то в среднем выгоднее работать в компании. С учетом этого факта, сформулированный ранее вопрос можно переформулировать следующим образом: как создать в университетах приемлемые финансовые условия для работы молодых специалистов?

Решать эту проблему можно по-разному. Наиболее распространенный метод — привлечение студентов и аспирантов к исследовательской работе на кафедре (в рамках гранта). Но грант или стипендию можно выиграть, а можно и не выиграть, а деньги нужны каждый

день. Нестандартный подход к решению данной проблемы был предложен профессором А.А. Шальто (доктор технических наук, заведующий кафедрой технологии программирования СПбГУ ИТМО) и сформулирован как инициатива «Сохраним в университетах лучших!» Этот подход успешно реализуется на кафедре компьютерных технологий СПбГУ ИТМО.

Кафедра компьютерных технологий СПбГУ ИТМО известна своими достижениями в области олимпиадного программирования. Высокий уровень олимпиадной подготовки студентов достигается за счет нескольких факторов:

- создана эффективная система поиска и отбора талантливых в области олимпиадного программирования школьников (отмечена премией Президента РФ в области образования);
- при обучении студентов применяется проектный и соревновательный подходы (данный подход отмечен премией Правительства РФ в области образования);
- во всех этапах (поиск, отбор, обучение) принимают участие молодые талантливые специалисты (эти специалисты работают в университете, в том числе и благодаря инициативе «Сохраним в университетах лучших!»).

В рамках реализации инициативы «Сохраним в университетах лучших!» на кафедре компьютерных технологий сформировалась сильная научно-исследовательская и преподавательская команда специалистов. Перед руководством кафедры встал вопрос дальнейшего развития инициативы, а также вопрос эффективного использования сформировавшегося коллектива исследователей и их профессионального и личностного роста.

При решении этой задачи необходимо учитывать следующие факторы:

- большая часть сотрудников кафедры — действующие участники соревнований по спортивному программированию, причем часть из них занимает лидирующие позиции в различных рейтингах. Поэтому научные и образовательные задачи, которые будут ставиться перед коллективом, должны способствовать их профессиональному росту;
- собранный коллектив состоит из высококласных программистов, поэтому задачи, которые будут ставиться перед группой, должны быть достаточно яркими и интересными, а также быть нацеленными на получение результатов мирового уровня;
- в любом случае, исследования потребуют дополнительного финансирования, поэтому тема исследования должна соответствовать тематикам научных конкурсов и грантов;
- организационные трудности по управлению коллективом «звезд»;
- результаты, полученные коллективом должны представлять собой продукт, который можно продать не только государству.

Чемпионат мира по программированию ACM ICPC

Чемпионат мира по программированию ACM ICPC (Association for Computing Machinery International Collegiate Programming Contest) является наиболее престижным соревнованием для молодых программистов. Он проводится ежегодно с 1979 года под эгидой организации ACM, с середины 90-х годов его спонсирует корпорация IBM.

Чемпионат мира по программированию является многоуровневым соревнованием, на начальных этапах которого принимают участие более 8000 команд из 2000 университетов более 80 стран мира. Первым этапом являются четвертьфиналы, далее идут полуфиналы, из которых 100 лучших команд мира проходят в финал. Каждый этап длится 5 часов, участвующим командам из трех студентов предоставляется один компьютер. Для решения предлагается 10-12 задач, условие каждой из которых сформулировано на английском языке на одной-двух страницах формата A4. Для решения задачи необходимо написать программу на языке программирования Java или C/C++. Эти программы тестируются в режиме реального времени на секретном наборе тестов, подготовленном жюри.

Команды кафедры «Компьютерные технологии» НИУ ИТМО три раза выигрывали чемпионат мира и пять раз занимали третье место в финале. Эти успехи во многом обусловлены действующей на кафедре системой подготовки к таким соревнованиям.

Подготовка заключается в том, что два раза в неделю проводятся тренировки, которые имитируют реальные соревнования (они длятся пять часов, на них для решения даются задачи с уже прошедших соревнований). Кроме этого, лучшие команды два раза в год принимают участие в учебно-тренировочных сборах, на которых подобные тренировки проводятся каждый день в течение десяти дней.

Некоторые команды тренируются вместе по несколько лет, поэтому их участники достигли высокого уровня взаимопонимания в совместной работе по решению алгоритмических задач.

Предыстория и задача «расшифровки» генома

В качестве предыстории приводится отрывок из рассказа А. А. Шальто «Мои счастливые годы жизни на кафедре «Компьютерные технологии» СПбГУ ИТМО (к двадцатилетию кафедры)» (<http://is.ifmo.ru/belletristic/Shalyto-moi-shastlivye-gody-na-CT.pdf>).

«В результате моего общения в сентябре 2009 г. с руководителем центра «Биоинженерия» РАН академиком К.Г. Скрябиным была

достигнута договоренность о проведении совместных работ по созданию комплекса программ для решения задачи по «расшифровке» генома. «Расшифровка» генома состоит из следующих этапов: секвенирование молекул ДНК, сборка генома, анализ и сравнение геномов. Для секвенирования молекул ДНК применяются специальные приборы — секвенаторы. В настоящее время наиболее «продвинутыми» являются секвенаторы, производимые компанией Illumina (США). Результатом секвенирования являются прочитанные «кусочки» ДНК относительного небольшого размера (порядка 100 — 150 нуклеотидов). При этом вся последовательность ДНК покрыта этими кусочками несколько десятков раз. В России секвенаторы последнего (второго) поколения имеются в центре «Биоинженерии» и в МГУ. Задачей сборки генома является восстановление всей последовательности ДНК (ее длина составляет от миллионов до миллиардов нуклеотидов в зависимости от вида живых существ) на основании информации, полученной в результате секвенирования. Решение этой задачи можно сравнить со сборкой головоломки-пазла, состоящей из миллиарда фрагментов. Для сборки генома в мире разрабатываются специальные алгоритмы, которые запускаются на суперкомпьютерах или кластерах. Задачей анализа и сравнения геномов является выявление различий и сходств как между геномами живых существ одного вида, так и между различными видами. Этот этап, как и сборка генома, требует разработки специальных алгоритмов, оперирующих с очень большими объемами данных. Задачей сотрудничества кафедры КТ и центра «Биоинженерия» является разработка технологии сборки генома, превосходящей по качеству или производительности (в идеале — по обоим критериям) мировой уровень. Эта технология будет включать в себя как алгоритмы сборки генома, так и реализующее их программное обеспечение для кластеров или суперкомпьютеров. Работа проводилась в два этапа. На первом этапе я собрал около 100 наших студентов и выпускников, а от академика К.Г. Скрябина приехали трое его сотрудников, включая Е.Б. Прохорчука. Биологи три часа рассказывали про геном, а наши молодые люди с интересом слушали, но слушать не делали, и, как только лекция закончилась, человек 75 «смылось». 25 молодых людей еще полчаса подискутировали с биологами, и ушло еще человек 10. Я быстро организовал разбиение оставшихся на три группы, и был доволен этим, так как было известно, что в одном из ведущих московских вузов после такой же беседы ушли все! Оставшиеся ничего не обещали, но говорили, что им интересно заниматься геномом, и они попробуют что-нибудь сделать. Недели через две-три стало ясно, что мы недалеко ушли от того московского вуза, в котором после беседы ушли все! Это окончательно покончило с мифом о том, что «дети» хотят заниматься научными исследованиями — если раньше многих не устраивало автоматное программирование, что еще как-то можно понять, то теперь молодежи неинтересна уже и сборка

генома. В общем, я, как и Печорин, безуспешно пытался «влезть в жизнь честных контрабандистов». В этой ситуации я вновь вспомнил о «тиграх», «инновационном менеджменте» и о принуждении к творчеству. Все это я мог применить только молодым людям, зависшим от меня, которые в 2010 г. защищали бакалаврские работы и магистерскую диссертацию! В результате я написал два «стиха», которые я подарил этим молодым людям: «Будет геном — будет диплом» и «Не будет генома — не будет диплома». Молодые люди мне поверили, и все для всех закончилось благополучно.

При этом успешно была защищена магистерская диссертация (Дворкин М.Э. Методы минимизации необходимого числа цепей для секвенирования ДНК. Магистерская диссертация. СПбГУ ИТМО. 2010. — 44 с. http://is.ifmo.ru/papers/dvorkin_genom.pdf) и две бакалаврские работы (Исенбаев В.В. Разработка системы секвенирования ДНК с использованием paired-end данных. Бакалаврская работа. СПбГУ ИТМО. 2010. — 30 с. http://is.ifmo.ru/genom/isenbaev_thesis.pdf и Капун Е.Д. Разработка метода сравнения нуклеотидных последовательностей путем разбиения на фрагменты. Бакалаврская работа. СПбГУ ИТМО. 2010. — 26 с. http://is.ifmo.ru/genom/kapun_thesis.pdf).

Выполнение этих работ позволило осуществить быстрый «вход в геном» (Dvorkin M., Isenbaev V., Kapun E. Genomics Quick Start. SpbSU ITMO. 21.06.2010. <http://is.ifmo.ru/present/mit.ppt>), что весьма необычно. Ответственным за выполнение всех этих работ был Г.А. Корнеев.

Через некоторое время после защиты указанных работ к нам приехали профессор (<http://is.ifmo.ru/education/mit> 2010) одного из лучших в мире технических университетов — Массачусетского технологического института (МТИ). Когда М. Дворкин закончил выступление перед ними, раздался аплодисменты и один из профессоров МТИ пригласил Мишу в аспирантуру, но он этим не воспользовался, а поступил в аспирантуру СПбГУ ИТМО с темой про геном и со мной в качестве научного руководителя. Лето кончилось, кончилась и осень, и наступил декабрь, но про геном никто не вспоминал! Все отбыли номер и ладно! О нем вспомнил я во второй половине декабря 2010 г. и спросил А.С. Станкевича, о чем будут писать бакалаврские работы его ученики, чемпионы России по программированию 2010 А. Ахи, А. Банных и С. Поромов. Андрей не знал ответа на этот вопрос, и мы сошлись на геноме. Я вновь позвонил академику К.Г. Скрыбину, и через несколько дней приехал его сотрудник — Е.Б. Прохорчук, который провел встречу с небольшим числом «желающих» собирать геном. При этом он сказал, что дальнейшая наша совместная деятельность их будет интересовать, если к 15 февраля (потом этот срок перенесли на 1 марта) мы соберем тестовый искусственный геном в 1.8 млрд. нуклеотидов, причем подведение итогов этой сборки произойдет в апреле в

Барселоне. Г.А. Корнеев попросил меня и Е.Б. Прохорчука удалиться и провел поименный опрос желающих взяться за эту работу. Через полчаса мы получили отказ, так они, не без оснований, ссылались на то, что уж больно неудобное время — сначала будут сборы по программированию в Петрозаводеке, потом — Новый год, потом — каникулы, а потом — сессия. Особо надо отметить позицию Миши Дворкина, который сказал, что больше геномом заниматься не будет, это он через несколько дней подтвердил и А.С. Станкевичу. Интересно, что до этого Миша произнес фразу, повергнувшую меня в шок, о том, что он не понимает, зачем писать статьи, причем она была произнесена сразу после публикации его и И. Акишева статьи в журнале «Прикладная дискретная математика», выпускаемом в Томском государственном университете, которая была представлена туда («с моей подачи»).

Результат был предсказуемый, но он привел меня в ярость, так как «времена не выбирают — в них живут и умирают» (А. Кушнер). На этом все должно было закончиться, но неожиданно ко мне подошел А.С. Станкевич и, волнуясь, сказал, что он возлагает эту работу. Я удивился, но стало немного легче. Однако уверенности, что дело сделают, у меня не было. И поэтому я решил подключить к решению этой задачи более надежную «публику» — А. Александрова, С. Казакова и А. Сергушичева, которые не только хорошо выступали на соревнованиях по программированию, но и прекрасно зарекомендовали себя при выполнении под руководством Ф. Царева курсовой работы, в которой они на основе тестов с помощью генетического программирования строили автоматы, управляющие режимами самолета, в которой учитывались не только дискретные, но и непрерывные параметры.

Однако и их надо было уговорить, так как, например, Алексей Сергушичев хотел заниматься другой тематикой. Мне потребовалось достаточно много времени, для того чтобы мотивировать его заняться сборкой генома, причем главный довод состоял в том, что ими будет руководить Федя Царев, с которым у них сложились прекрасные отношения в ходе выполнения курсовика. А еще я процитировал Алексею фрагмент из моих «Заметок о мотивации» (http://is.ifmo.ru/belletristic/zametki_o_motivacii.pdf): «Станьте как лазер: копите энергию и выстреливайте ее узким лучом в цель. Не растрачивайте себя на многие дела сразу — не будьте похожими на дурачка, из которого через скользкие макароны в разные стороны без напора вытекает теплая и мутная вода. И помните, что лазеру тоже хочется расслабиться, но он не может — ему надо торопиться к цели». Алексей согласился заняться сборкой генома. Возлагать эту группу Федю Царева упрашивать не пришлось!»

Участие в проекте de novo Genome Assembly Assessment Project

Проект de novo Genome Assembly Assessment Project был организован Национальным центром геномного анализа (Барселона, Испания). В рамках этого проекта необходимо было осуществить сборку искусственного генома размером 1.8 млрд. нуклеотидов. Исходные данные для сборки были выложены на сайте <http://cnaag.bsc.es> в середине декабря 2010 года. Эти чтения моделировали чтения, полученные на геномном секвенаторе Illumina GAIIx. Задача участников проекта состояла в том, чтобы до 15 февраля 2011 года (в дальнейшем срок был продлен до 1 марта) собрать геном из этих данных. К участию приглашались все желающие, а для сборки генома можно было использовать любые программные (свободно-распространяемые, коммерческие или разработанные самостоятельно) и аппаратные средства (суперкомпьютеры, кластеры).

Цель нашего участия в этом проекте состояла в том, чтобы выяснить, можем ли мы решать задачу разработки алгоритмов сборки генома. С представителями центра «Биоинженерия» РАН мы договорились о том, что если мы уложимся в сроки, заданные организаторами проекта dnGASP, а оценка результатов нашей работы организаторами покажет, что «получился не полный бред», то продолжать работу и сотрудничество в этой области имеет смысл.

В конце декабря мы начали командой, в которую входили:

- команда СПбГУ ИТМО, занявшая 20-е место в полуфинале чемпионата мира по программированию 2010 года: Алексей Сергушичев, Антон Александров, Сергей Казаков;
- команда чемпионов России по программированию 2010 года: Антон Ахи, Антон Банных, Сергей Поромов;
- два человека из команды, занявшей четвертое место в полуфинале чемпионата мира по программированию 2010 года: Владислав Исенбаев (чемпион мира по программированию 2009 года), Сергей Мельников;
- чемпион мира по программированию 2008 года Федор Царев;
- тренер команд СПбГУ ИТМО по программированию Андрей Станкевич.

Разработку алгоритмов сборки генома было решено проводить олимпиадными командами, так как члены этих команд обладают следующими качествами:

- они тренируются вместе 5-6 лет, а некоторые даже больше (с 8-9 класса по 3-4 курс);
- они обладают единой «корпоративной культурой»;
- способность работать в условиях конкуренции и дефицита времени;

- дисциплинированность;
- умение общаться и работать в коллективе;
- умение проявлять инициативу и брать ответственность на себя;
- умение быстро ориентироваться в новой предметной области и быстро решать возникающие в ней задачи.

Работа команды была организована следующим образом (рис. 1).

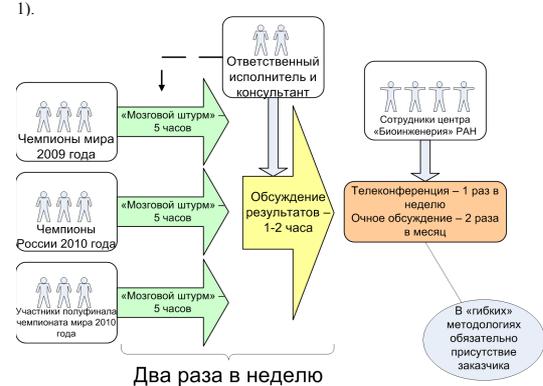


Рисунок 1. Организация процесса разработки алгоритмов сборки генома

Два раза в неделю проводился мозговой штурм, длительность которого составляла пять часов, после которого проходило обсуждение его результатов. При этом мозговой штурм проводился не только очно в университете, но и через Skype, так как большую часть января занимали каникулы и сессия.

На начальном этапе работы (конец декабря 2010 года) целью было изучение существующих алгоритмов сборки генома, а также используемых в них структур данных. В результате этого изучения было принято решение разрабатывать алгоритм сборки генома, состоящий из четырех этапов:

1. исправление ошибок в чтениях — данных, поступивших с секвенцирующей машины;
2. восстановление фрагментов геномной последовательности длиной примерно по 500 нуклеотидов на основе исправленных чтений;

3. сборка контигов — длинных непрерывных фрагментов геномной последовательности — для этого этапа планировалось использовать сборщик Newbler, предоставленный центром «Биоинженерия» РАН;
4. определение взаимного расположения контигов друг относительно друга — для этой цели предполагается использовать один из модулей open-source сборщика Abyss.

К середине января 2011 года был разработан и реализован алгоритм исправления ошибок в чтениях. Запуск программы, реализующей этот алгоритм, проводился на суперкомпьютере (24 гигабайта оперативной памяти, два четырехъядерных процессора) центра «Биоинженерия» РАН, объем входных данных составлял порядка 250 гигабайт. В результате трех запусков программы, занявших суммарно примерно 60 часов, было исправлено примерно 18.5% исходных чтений, и появилась возможность перейти ко второму этапу. Отметим, что к этому времени команда чемпионов России по программированию 2010 года (Антон Ахи, Антон Банных, Сергей Поромов) и их тренер Андрей Станкевич перестали участвовать в работе, так как им надо было готовиться к финалу чемпионата мира по программированию. Поэтому в дальнейшем мозговые штурмы проводились не по командам из трех человек, а всем коллективом разработчиков.

К началу февраля 2011 года был разработан и реализован алгоритм восстановления фрагментов геномной последовательности, основанный на построении и обходе графа де Брюина. Запуск программы, реализующей этот алгоритм, проводился на суперкомпьютере, предоставленном компанией «Т-Платформы» (64 гигабайта оперативной памяти, два двенадцатиядерных процессора). В результате работы программы в течение 40 часов были сформированы данные, которые были поданы на вход сборщика Newbler. Работа этого сборщика на этих данных заняла 60 часов.

Сравнение полученных контигов с контигами, собранными с помощью open-source сборщика Abyss, дает следующие результаты:

- по максимальной длине контига наш метод выигрывает в 10 раз: 6279498 против 662168 у Abyss;
- по средней длине контига наш метод также выигрывает: 3694 против 1385;
- по метрике N50 наш метод проигрывает: 7379 против 9856;
- по суммарной длине контигов наш метод проигрывает: 1.5 миллиарда против 1.8 миллиарда.

Эти результаты показали работоспособность и перспективность разработанного метода сборки генома. В дальнейшем они были еще немного улучшены, и в конце февраля 2011 года были отправлены на проверку организаторам проекта dnGASP.

Взгляд А. А. Шалыто на участие в проекте de novo Genome Assembly Assessment Project

Приведем отрывок из рассказа А. А. Шалыто «Мои счастливые годы жизни на кафедре «Компьютерные технологии» СПбГУ ИТМО (к двадцатилетию кафедры)» (<http://is.ifmo.ru/belletristic/Shalyto-moi-schastlivye-gody-na-CT.pdf>).

«После этого начался второй этап работ, в ходе которых разрабатывался алгоритм сборки генома, состоящий из четырех шагов:

1. исправление ошибок в ридсах — данных, поступивших с секвенирующей машины;
2. восстановление фрагментов геномной последовательности длиной примерно по 500 нуклеотидов на основе исправленных ридов;
3. сборка контигов — длинных непрерывных фрагментов геномной последовательности. Для этого этапа пока использовался сборщик Newbler, предоставленный центром «Биоинженерия»;
4. определение взаимного расположения контигов друг относительно друга — для этой цели предполагается использовать один из модулей open-source сборщика ABySS.

В середине новогодних каникул позвонил Ф. Царев, который сказал, что М. Дворкин, видимо, передумал и решил все-таки заняться геномом, но не с нами, а с командой, сформированной в академическом физико-технологическом университете (АФТУ) под руководством выдающегося ученого в этой области П. Певзнера. При этом я продолжал оставаться научным руководителем, этого умного и очень вежливого мальчика, у которого эти свойства подменили порядочность. При этом я всегда помню фразу: «По сути, вежливость и приличия — это частный случай лицемерия».

Сегодня 20.05.2011 г., а Миша, как страус, спрятал «голову» и думает, что его не видно, и за это время даже ни разу не позвонил. Я понимаю, что это не телефонный разговор, а мужества поговорить «с глаза на глаза» у него, видимо, не хватает. При этом, возможно, общаясь со мной несколько лет, он так и не понял, что я могу понять его, так как он преподает информатику в физико-технической школе, которая располагается в помещении АФТУ, и ему очень удобно там же заниматься наукой, за которую ему платят значительно больше, чем в то время могли платить мы. Однако, возможно, он вообще не считает, что со мной нужно об этом разговаривать, хотя ничего плохого я ему не сделал, а, наоборот, старался, как мог, помочь ему, например, «сватая» его при всех в аспирантуру к Д. Холкрофту. В общем, не случайно говорят, что образование — это обучение плюс воспитание... Теперь у нас появился дополнительный стимул в сборке генома, тем более в

команде с Мишей есть еще люди, которые, мягко говоря, меня недолюбливают (http://is.ifmo.ru/belletristic/shalyto_vs_nikolenko).

Федина команда, к которой подключился С. Мельников и, частично, В. Исенбаев, к середине января 2011 г. разработала и реализовала алгоритм исправления ошибок в ридсах. Запуск прог-раммы, реализующей этот алгоритм, проводился на суперкомпьютере (24 гигабайта оперативной памяти, два четырехъядерных процессора) центра «Биоинженерия», объем входных данных составлял порядка 250 гигабайт. В результате трех запусков программы, занимавших суммарно примерно 60 часов, было исправлено примерно 18,5% исходных ридов, и появилась возможность перейти ко второму этапу. К началу февраля 2011 г. Феединой командой был разработан и реализован алгоритм восстановления фрагментов геномной последовательности, основанный на построении и обходе графа де Брюина. Запуск программы, реализующей этот алгоритм, проводился на суперкомпьютере, предоставленном компанией «Т-Платформы» (64 гигабайта оперативной памяти, два двенадцатиядерных процессора). В результате работы программы в течение 40 часов были сформированы данные, которые были поданы на вход сборщика Newbler. Работа сборщика на этих данных заняла около 60 часов. Полученные результаты показывают работоспособность и перспективность разработанных к тому моменту алгоритмов сборки генома. Ответственными исполнителями проекта являются: от кафедры КТ — Ф.Н. Царев, от центра «Биоинженерия» — Е.Б. Прохорчук, а исполнителями от нашей кафедры — А.В. Александров, В.В. Исенбаев, С.В. Казаков, С.В. Мельников и А.А. Сергушичев.

В апреле 2011 г. наша команда из пяти человек (трое из них ездили за счет нашего университета) приняла участие в семинаре в Барселоне, на котором подводились предварительные итоги выполнения проекта *de novo genome assembly project (dnGASP)*, организованного национальным центром геномного анализа (Барселона, Испания). В работе семинара участвовали девять исследовательских центров, таких как, например, Beijing Genomics Institute (Пекинский геномный институт, Китай), European Bioinformatics Institute (Европейский институт биоинформатики, Великобритания) и Canada's Michel Smith Genome Science Center (Канадский институт геномных исследований, Канада). Сборкой генома, кроме организаций, принявших участие в указанном проекте, занимаются еще несколько американских университетов.

Наше участие в этом проекте (<http://cnag.bsc.es/>) позволяет говорить о том, что СПбГУ ИТМО является одним из немногих университетов и исследовательских центров мира, обладающих технологией сборки геномных последовательностей на основе данных о чтении на секвенаторах второго поколения. Так как срок подачи результатов сборки генома был 01.03.2011 г., то у наших ребят было

всего полтора — два месяца на проведение сборки, включая разработку новых алгоритмов и программ. Поэтому есть все основания полагать, что на следующей стадии проекта разрабатываемая нами технология сборки генома значительно улучшится, так как работы в этом направлении нашей командой активно продолжаются. Один из основных факторов, определяющих проведение этих работ, как и в предыдущий раз, — защита бакалаврских работ и магистерских диссертаций. В ходе проведения этих исследований осуществляется эксперимент по созданию новой разновидности экстремального программирования — программирование олимпиадными командами, при котором одна или несколько команд, успешно выступающих на чемпионате мира по программированию, на «тренировках» и после них совместно с тренерами и представителями предметной области решают и обсуждают после многочасового мозгового штурма решения не многих задач, как принято на олимпиадах, а только одной, которая является научной. Есть основания надеяться, что монодетные тренировки, командный дух и наличие у участников «одной крови» могут позволить решать задачи, основанные на знании алгоритмов дискретной математики более эффективно, чем при традиционной форме работы. Результаты первых двух месяцев проведения эксперимента, в которые входили все новогодние праздники, каникулы и сессия, свидетельствует об эффективности предложенного подхода по решению сложных задач указанного класса.

Победа в конкурсе в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009—2013 годы»

В феврале 2011 года мы узнали о том, что в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» объявлен конкурс на право заключения государственных контрактов на выполнение поисковых научно-исследовательских работ в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (мероприятие 1.2.1 - II очередь), один из лотов которого назывался «Проведение научных исследований научными группами под руководством докторов наук в следующих областях:

- биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии;
- биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения и защиты человека и животных;
- геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств;
- клеточные технологии;

- биоинженерия;
- биоинформационные технологии».

Так как на тот момент у нашего коллектива не было никакого финансирования, мы приняли решение обязательно участвовать в этом конкурсе, практически не имея никакого задела в области биоинформатики. Проектом, по которому подавалась заявка, была дальнейшая разработка алгоритмов, использовавшихся нами в проекте dnGASP.

Важными факторами, которые мы учитывали при подготовке заявки, были:

- необходимость четко объяснить, какую задачу в области алгоритмов сборки генома мы решаем (она была сформулирована как разработка алгоритмов с меньшими, чем у существующих, требованиями к оперативной памяти);
- необходимость отразить в заявке опыт по проведению научно-исследовательских работ. Тут нам помогло то, что практически все члены коллектива уже имели опыт проведения НИР, но не по геному, а по генетическим алгоритмам;
- необходимость существенно снизить цену контракта по сравнению с начальной — в этой заявке мы ее снизили почти в три раза.

По итогам рассмотрения заявок мы заняли первое место из 103 организаций, среди которых были и различные факультеты Московского государственного университета, и академические институты, работающие в области генетики, и другие, не менее авторитетные, организации.

Таким образом, наша лаборатория выиграла свой первый государственный контракт по теме «Разработка метода сборки геномных последовательностей на основе восстановления фрагментов по парным чтениям».

Участие в семинаре по итогам проекта dnGASP

По условиям проекта dnGASP все, кто в установленные сроки отправил собранный геном организаторам проекта, приглашались в начале апреля 2011 года на семинар в Барселону (Испания). При этом проезд и проживание одного человека от каждой команды оплачивала принимающая сторона.

Программа семинара включала в себя выступления представителей каждой команды (о том, как эта команда решала задачу сборки генома), а также организаторов проекта — о том, как они оценивали собранные геномы. Поскольку среди участников dnGASP были такие «гранды» сборки генома, как Пекинский геномный институт, Европейский биоинформатический институт, Канадский центр геномных исследований (Ванкувер), мы решили, что на семинар в Барселону от нашей команды необходимо отправить как можно больше людей, так как

это позволит нам гораздо быстрее сориентироваться в современном состоянии дел в сборке генома.

Было принято решение, что на семинар в Барселону от нас поедут пять человек. При этом финансирование поездки распределяется следующим образом: один человек — принимающая сторона; три человека — НИУ ИТМО, из средств по программе развития национального исследовательского университета; один человек — центр «Биоинженерия» и ЗАО «Геноаналитика».

Кроме команды НИУ ИТМО в семинаре в Барселоне участвовала еще одна команда из России — команда ЗАО «Геноаналитика» (Москва). В эту команду входил Е. Б. Прохорчук и Екатерина Храмеева. Они для сборки генома использовали open-source сборщик ABySS.

По итогам оценки результатов сборки выяснилось, что мы заняли не последнее место, а по некоторым параметрам оказались весьма близки к лидерам. Кроме этого, мы узнали о том, какие основные проблемы стоят перед разработчиками алгоритмов сборки генома и как они их решают.

Поражение в конкурсе в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007—2013 годы».

В мае 2011 года мы узнали о том, что в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007—2013 годы» был объявлен конкурс на выполнение научно-исследовательских работ по теме «Разработка алгоритмов и программных систем для решения задач анализа последовательностей, возникающих в теоретической и прикладной геномике». Формирование тематики этого конкурса осуществлялось при участии сотрудников центра «Биоинженерия» РАН, а сам конкурс включал в себя не только исследования по сборке генома, но и по выравниванию геномных последовательностей, хранению и передаче геномных данных, определению функциональных сегментов геномов и сравнению биологических последовательностей.

Для участия в этом конкурсе мы решили сформировать общую команду с центром «Биоинженерия» РАН, причем заявку на конкурс было решено подавать от ИТМО, так как конкурс проводился в рамках мероприятия 1.4. «Проведение проблемно-ориентированных поисковых исследований и создание научно-технического задела по перс-

пективным технологиям в области информационно-телекоммуникационных систем». Для создания такой команды на работу в НИУ ИТМО (по совместительству) были приняты Е. Б. Прохорчук и Екатерина Храмеева. Это позволило существенно усилить нашу заявку на конкурсе, так как у Е. Б. Прохорчука были публикации по геномике в журнале Nature.

В результате совместной работы была подготовлена заявка по теме «Разработка и реализация алгоритмов de novo сборки геномов на основании данных секвенаторов нового поколения». Всего на этот конкурс различными организациями было подано 13 заявок, из которых две (включая нашу) были по сборке генома, при этом заключалось пять государственных контрактов.

К сожалению, победить в этом конкурсе нам не удалось, так как мы назначали слишком высокую цену контракта — 8.5 млн. рублей (при начальной цене контракта в 10 млн. рублей). По показателю «Качество работ» мы были оценены достаточно высоко, однако оценка за стоимость работ (она в этом конкурсе имела весовой коэффициент в 55%) у нас была существенно ниже, чем у конкурентов, которые предложили стоимость примерно 5 млн. рублей.

Победа в конкурсе в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007—2013 годы»

16 июня 2011 года в НИУ ИТМО приезжала делегация Массачусетского технологического института (MIT). Встреча с ними проходила в ситуационном центре научно-исследовательского института наукоемких компьютерных технологий (НИИ НКТ) НИУ ИТМО. На этой встрече Ф. Н. Царев делал доклад об основных направлениях исследований, проводящихся на кафедре «Компьютерные технологии», в том числе об исследованиях в области разработки алгоритмов сборки геномных последовательностей. На этой встрече также выступал профессор кафедры «Информационные системы», директор НИИ НКТ А. В. Бухановский, который рассказывал об исследованиях в области высокопроизводительных вычислений. После встречи с представителями MIT он предложил Ф. Н. Цареву подать заявку на очередной конкурс в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007—2013 годы».

Так как предыдущий конкурс в рамках этой ФЦП мы проиграла, а финансирования, полученного по ФЦП «Научные и

научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» было недостаточно для обеспечения полного функционирования лаборатории, мы решили подать заявку на участие в этом конкурсе.

Тематика этого конкурса формулировалась так: «Поисковые исследования и создание научно-технического задела в стратегической области разработки сверхмасштабируемого программного обеспечения для вычислительных систем экзафлопсного уровня производительности в тематической области «Живые системы». В качестве конкретной задачи из указанной тематической области мы выбрали, естественно, сборку геномных последовательностей.

23 июня 2011 года Ф.Н. Царев выступал с докладом «Высокопроизводительные вычисления в области «расшифровки» генома» на секции D «Технологии распределенных вычислений и компьютерного моделирования в образовании и науке» научно-практической конференции «Телематика-2011». Заседание этой секции проходило в НИИ НКТ НИУ ИТМО. После заседания секции Ф. Н. Царев обсудил с А. В. Бухановским основные идеи по заявке, и было решено назвать проект следующим образом — «Алгоритмы сборки геномных последовательностей для вычислительных систем экзафлопсного уровня производительности».

После этого мы приступили к написанию заявки, причем в процессе еще несколько раз консультировались с А. В. Бухановским. В итоге заявка была успешно подготовлена и отправлена в Министерство образования и науки РФ.

В начале августа, когда Ф. Н. Царев находился в Узбекистане, где проводил Евразийскую школу программирования, были подведены итоги конкурса. Наша заявка стала одним из победителей, причем важную роль сыграло то, что в этот раз мы достаточно существенно снизили цену госконтракта — 5 млн. рублей при начальной цене в 10 млн. рублей.

Выигрыш этого государственного контракта позволил нашей лаборатории получить необходимое финансирование.

Участие в проекте «Assemblathon-2»

Летом 2011 года Университет Калифорнии Дэвис (University California Davis, UCD) объявил о запуске проекта Assemblathon—2 (<http://www.assemblathon.org>). Этот проект, в целом похож на dnGASP, и нацелен на сравнение различных алгоритмов сборки генома, однако в нем в качестве исходных данных использовались не синтетические чтения, а реальные — полученные на реальных секвенаторах при чтении геномов трех видов живых существ.

Целью нашего участия в этом проекте была проверка новой версии алгоритма, включающего уже не только сборку квазиконтигов, но и сборку контигов. Кроме этого, мы планировали проводить все

вычисления на компьютерах, находящихся в НИУ ИТМО, представители НИИ НКТ дали нам доступ к находящемуся у них компьютеру с 64 гигабайтами оперативной памяти.

Так как организаторами проекта были подготовлены три набора данных, мы решили обрабатывать их по порядку, начиная с первого. Работу по этому проекту мы начали в середине августа 2011 года — крайний срок был 01 октября.

Первая сложность, которая у нас возникла — загрузить исходные данные с сайта организаторов. Их общий вес составлял более одного терабайта, скорость соединения с сервером была небольшой, а само соединение — не очень стабильными, поэтому загрузка всех трех наборов исходных данных заняла более трех недель. Далее возникла проблема с компьютером, находящимся в НИИ НКТ, — у него перестало работать жидкостное охлаждение, так как из охлаждающей системы вытекла вся охлаждающая жидкость. Мы примерно до середины сентября ждали ремонта этого компьютера, однако его так и не отремонтировали.

Поэтому мы решили проводить работу по сборке генома на компьютере центра «Биоинженерия» РАН, у которого к этому времени объем оперативной памяти был увеличен с 24 гигабайт до 48. Вычисления у нас заняли несколько больше времени, чем мы рассчитывали, поэтому до конца сентября мы успели обработать только первый набор исходных данных.

Как выяснилось, мы стали единственной командой из России, которая приняла участие в этом проекте. Кроме нас в этом проекте приняли участие следующие организации (в скобках указано название программного средства для сборки генома):

- Wellcome Trust Sanger Institute (Phusion + sga)
- Human Genome Sequencing Center, Baylor College of Medicine (BCS-HGSC)
- Université Laval (Ray)
- European Bioinformatics Institute (Curtain)
- I.G.A Applied Genomics Institute (GAM)
- UC Berkeley (MacManes)
- DoE Joint Genome Institute (meraculous)
- 454 Life Sciences (Newbler+454)
- Universidade de Lisboa (CoBiG² - Computational Biology & Population Genomics Group)
- University of Maryland (CBCB)
- IRISA -Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires (Symbiose)
- The Broad Institute (Allpaths)
- Canada's Michael Smith Genome Sciences Centre (ABYSS)
- CRACS - Center for Research in Advanced Computing Systems (CRACS)

- BGI - SOAPdenovo
- Cold Spring Harbor Laboratory (CSHL)
- University of Georgia (IOBUGA)
- UCSF
- Wayne State University (AB2L)

К моменту написания текста кейса итоги Assemblathon-2 еще не подведены.

Текущее состояние и возможные направления развития лаборатории

На начало декабря 2011 года в лаборатории «Алгоритмы сборки геномных последовательностей» работает шесть человек, выполняется работа по двум государственным контрактам. Все шесть сотрудников лаборатории имеют опыт участия в чемпионате мира по программированию среди студентов.

Нам представляются реалистичными четыре направления развития лаборатории:

1. продолжение работ по тому направлению, в котором работа шла в течение 2011 года, с обязательным участием во всех международных проектах по сравнению алгоритмов сборки геномных последовательностей;
2. поиск партнера среди разработчиков секвенаторов и модификация алгоритмов для учета особенностей конкретного типа секвенаторов. Таким партнером может выступить, например, институт аналитического приборостроения РАН, в котором в рамках технологической платформы «Медицина будущего» планируется разработка секвенатора;
3. коммерциализация разработанной технологии — создание малого инновационного предприятия для разработки и продажи программного обеспечения для сборки геномных последовательностей и сервиса по сборке генома, предоставляемого через интернет;
4. проведение исследований не только в области алгоритмов сборки генома, но и в других областях биоинформатики — преобразование лаборатории «Алгоритмы сборки геномных последовательностей» в лабораторию «Биоинформатика».

Вопросы для обсуждения:

1. Сформулируйте основной принцип формирования состава сотрудников лаборатории «Алгоритмы сборки геномных последовательностей».
2. Сформулируйте цели и задачи участия команды лаборатории «Алгоритмы сборки геномных последовательностей» в проекте de novo Genome Assembly Assessment Project.
3. Выполните сравнительный анализ следующих двух вариантов развития лаборатории на 2012 год:
 - продолжение работ по тому направлению, в котором работа шла в течение 2011 года, с обязательным участием во всех международных проектах по сравнению алгоритмов сборки геномных последовательностей;
 - поиск партнера среди разработчиков секвенаторов и модификация алгоритмов для учета особенностей конкретного типа секвенаторов. Таким партнером может выступить, например, институт аналитического приборостроения РАН, в котором в рамках технологической платформы «Медицина будущего» планируется разработка секвенатора.
4. Выполните сравнительный анализ следующих двух вариантов развития лаборатории на 2012 год:
 - коммерциализация разработанной технологии — создание малого инновационного предприятия для разработки и продажи программного обеспечения для сборки геномных последовательностей и сервиса по сборке генома, предоставляемого через интернет;
 - проведение исследований не только в области алгоритмов сборки генома, но в других областях бионформатики — преобразование лаборатории «Алгоритмы сборки геномных последовательностей» в лабораторию «Биоинформатика».
5. Какие сложности возникли у коллектива лаборатории на начальном этапе работы (включая участие в проекте de novo Genome Assembly Assessment Project)?
6. Какой вклад в развитие проекта внесло участие в итоговом семинаре проекта de novo Genome Assembly Assessment Project?
7. Какие факторы способствовали победе в конкурсе по ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы»?
8. Что, на Ваш взгляд, было основной причиной поражения в первом конкурсе по ФЦП «Исследования и разработки по

- приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2013 годы)?
9. Насколько, на Ваш взгляд, обосновано решение подавать заявку на второй конкурс по ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2013 годы»? При ответе на вопрос учитывайте, что тематика этого конкурса связана с эксафлопсными вычислениями, в которых у коллектива лаборатории достаточно мало опыта.
 10. Какие существуют варианты развития лаборатории «Алгоритмы сборки геномных последовательностей» на 2012 год?

Сведения об авторах

- Бердичевский А.В., магистрант, инженер кафедры систем управления и информатики факультета компьютерных технологий и управления НИУ ИТМО
- Быковский С.В., магистрант кафедры вычислительной техники факультета компьютерных технологий и управления НИУ ИТМО
- Румянцев А.С., аспирант кафедры вычислительной техники факультета компьютерных технологий и управления НИУ ИТМО
- Казин Ф.А. начальник управления по развитию проектной деятельности НИУ ИТМО, к.и.н.
- Кузнецов А.О., аспирант кафедры мехатроники факультета точной механики и технологий НИУ ИТМО
- Куликов А.В. младший научный сотрудник кафедры физики и техники оптической связи факультета инфокоммуникационных технологий НИУ ИТМО
- Муромцев Д.И., доцент кафедры проектирования и безопасности компьютерных систем факультета компьютерных технологий и управления НИУ ИТМО, к.т.н.
- Серебрякова В.С., к.ф.-м.н., зам директора департамента по работе с высокотехнологичными отраслями промышленности НИУ ИТМО, заместитель декана факультета инфокоммуникационных технологий, к.ф.-м.н.
- Тойвонен Н.Р., проректор по инновационной деятельности НИУ ИТМО, к.ф.-м.н.
- Царев М. Н., менеджер проекта, ООО «Одноклассник»
- Царев Ф. Н., ассистент кафедры «Компьютерные технологии» НИУ ИТМО;
- Шальто А. А., заведующий кафедрой «Технологии программирования» НИУ ИТМО, д.т.н., профессор



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

МАГИСТЕРСКИЙ КОРПОРАТИВНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

По решению Ученого совета СПбГУ ИТМО от 03.06.2009 г. в СПбГУ ИТМО создан магистерский корпоративный факультет в качестве структуры, обеспечивающий самостоятельно и/или содействующий факультетам вуза выполнение работ по инициированию, разработке, апробации и внедрению магистерских образовательных программ подготовки управленческих кадров для работы в высокотехнологических отраслях промышленности и наукоёмком среднем и малом бизнесе, обладающих компетенциями по коммерциализации результатов научных исследований и разработок. Факультет и реализуемые им магистерские программы имеют принципиальные отличия от действующих в России. Партнерами МКФ выступают различные крупные, средние и малые компании высокотехнологических отраслей промышленности, которые получают возможность участия во всех стадиях образовательного процесса — от организации до реализации. В частности, данные компании будут участвовать в формировании тем магистерских диссертаций, обеспечивать поддержку по выполнению научной работы и прохождению инновационной практики. Подготовка в рамках МКФ нацелена на обеспечение управленческими кадрами, в первую очередь, малых и средних наукоёмких компаний высокотехнологических отраслей промышленности. Образовательная стратегия МКФ предполагает обучение по

магистерским программам граждан, имеющих диплом бакалавра и выше по естественнонаучным или инженерным направлениям. Диплом об окончании МКФ имеет «экономическую природу», таким образом студенты, прошедшие магистратуру МКФ имеют и технический (бакалавриат) и гуманитарный (магистратура) дипломы, что повышает их конкурентоспособность на рынке труда.

Проектный менеджмент в вузе. Учебные кейсы
Под редакцией Ф.А. Казина, Н.Р.Тойвонона

Учебное пособие

В авторской редакции
Редакционно-издательский отдел НИУ ИТМО
Зав. РИО
Н.Ф. Гусарова
Лицензия ИД № 00408 от 05.11.99
Подписано к печати
Заказ №
Тираж
Отпечатано на ризографе