

Изобретательская деятельность кафедры как основа создания малых инновационных предприятий



Н. М. Сафьянников,
к. т. н., с. н. с., доцент; ген. директор
ООО «ЛЭТИНТЕХ»;
заслуженный изобретатель РФ



О.И. Буренева,
к. т. н., доцент;
директор ЗАО «Бинор»

Факультет компьютерных технологий и информатики, кафедра вычислительной техники, СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

В статье рассмотрены вопросы изобретательской деятельности кафедры вуза, проанализирована возможность перехода от научной и изобретательской деятельности к инновационной, определены системные основы развития инноваций. В качестве примера использованы материалы, иллюстрирующие развитие инновационных процессов на кафедре вычислительной техники СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Ключевые слова: изобретательство, изобретательская деятельность, инновации, интеллектуальная собственность, инновационные предприятия, коммерциализация.

Введение

Российской ментальности свойственен творческий подход во всех сферах деятельности, выражающийся в стремлении людей использовать свою энергию и возможности везде, где можно получить оригинальные результаты: в искусстве, науке, техническом творчестве. Эти особенности были предметом исследований не только отечественных ученых [1], но и признаны зарубежными специалистами [2].

Творческий процесс, приводящий к новому решению задачи в любой области техники, культуры, здравоохранения или обороны, дающий положительный эффект называется изобретательством [3].

Основной целью изобретательства является получение положительного результата решения задачи. Причем, что касается технической сферы, этот процесс неразрывно связан с индустриальным развитием. Это косвенно подтверждается тем фактом, что история развития изобретательства в России берет свое начало в период формирования основ капиталистических экономических отношений, в начале XIX века, когда был выпущен первый законодательный документ о правовой охране изобретений: Император Александр I подписал Манифест «О преимуществах на разные изобретения и открытия в художествах и ремеслах». И на последующих этапах характер изобретательства так

или иначе связан с экономическими особенностями соответствующего периода [4].

Наряду с творческим подходом к решению задач и умением находить оригинальные решения многим российским изобретателям присущ правовой нигилизм, препятствующий доведению своих идей до документальной защиты, что в период развития правовой экономики, является крайне важным.

Действия по защите интеллектуальной собственности являются неотъемлемой частью изобретательской деятельности — творческого процесса, направленного на воплощение полученных научных знаний в объекты интеллектуальной собственности, имеющие правовую охрану: авторское свидетельство (впервые введенные в 1919 г. и использовавшиеся в обновленном варианте с 1931 г. в соответствии с «Положением об изобретениях и технических усовершенствованиях» до 1991 г. [5]), патент (изобретение, полезная модель, промышленный образец), свидетельство о государственной регистрации (программы для ЭВМ, базы данных, топологии интегральных микросхем).

Ярким примером изобретательского решения, сделанного и продемонстрированного в стенах нашего университета, но, к сожалению, не имевшего юридического оформления, является изобретение А. С. Поповым радиоприемника [6]. Известны и другие примеры: вакуумная машина И. И. Ползунова, а патент на паро-

вую машину принадлежит Джеймсу Уатту; лампа накаливания А. Н. Лодыгина, а патент на электрическую лампочку оформлен Томасом Эдисоном.

Ситуация, возникшая с достижениями А. С. Попова, состояла в том, что, занимаясь наукой и изобретательством, он недостаточно внимания уделял изобретательской деятельности, связанной с воплощением полученных научных результатов в объекты интеллектуальной собственности. Этому было несколько причин:

- характер изобретателя;
- существовавшие в то время традиции научной среды, когда патентовать изобретение было не принято не только в России: Г. Герц не запатентовал передатчик, В. Рентген не патентовал получение лучей;
- запрет на публикации, если научные результаты имели военное применение [6].

При этом большинство зарубежных изобретателей, напротив, активно занимались изобретательской деятельностью и решали вопросы регистрации в первую очередь, стараясь не только стать первыми в какой-либо области, но и оставаться первыми на всех этапах: разработки, изготовления и внедрения своих достижений.

Таким образом, изобретательская деятельность должна завершиться получением документов на интеллектуальную собственность, что является важнейшим элементом научно-технического процесса. Следующим шагом должно стать воплощение результата изобретательской деятельности в конкретные технические изделия и технологии, то есть составить основу инновационной деятельности.

Инновационная деятельность — процесс, направленный на достижение конечного результата творческой деятельности, получившего воплощение в виде новой или усовершенствованной продукции, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемых на практике.

Термином инновация обычно обозначают не просто нововведения, а такие нововведения, которые являются прорывными, пионерными, открывающими новые возможности [7]. И отдельно выделяют категорию нововведений, которые можно рассматривать как дополнительный ресурс, дающий возможность выпуска новой продукции. То есть такие, которые на этапе внедрения могут вызывать конфликты интересов, связанные с потребностями производителей. Для минимизации таких конфликтов законодательно предусмотрены механизмы охраны: нормы патентного права и/или авторского права и/или информационного права. В частности, нормами патентного права охраняются нововведения, основанные на изобретениях, полезных моделях, промышленных образцах,

селекционных достижениях. Совокупность всех таких нововведений согласно ст. 1225 ГК РФ образует группу охраняемые результаты интеллектуальной деятельности (РИД), что принято относить к более широкому понятию интеллектуальная собственность.

Таким образом путь от творческой научной к инновационной деятельности можно проиллюстрировать, как показано на рис. 1.

Такой путь создания инноваций лежит в русле концепции международного проекта по реформированию инженерного образования CDIO — «Conceive. Design. Implement. Operate» в переводе — «Задумай. Спроектируй. Реализуй. Управляй». В соответствии с этой концепцией выпускник вуза должен уметь придумать новый продукт или новую техническую идею, осуществлять работы по ее воплощению, внедрять в производство полученные результаты и решать вопросы их коммерческого использования.

Таким образом изобретательство, изобретательская и инновационная деятельность кафедры являются базисом для перевода образовательного процесса на проектно-ориентированные технологии обучения в рамках CDIO, что является одним из элементов развития инновационной образовательной среды вуза.

Изобретательская деятельность как часть научной деятельности кафедры

Наука и изобретательство не тождественные понятия, предмет научной деятельности не обязательно выражается в изобретениях. Чтобы изобретение стало возможным кроме научных исследований необходим ряд предпосылок, отражающих уровень технологического и технического развития в текущий момент, а также время, так как с момента возникновения научной идеи до практической реализации в виде изобретения может пройти не один год.

В тоже время, изобретательство может иметь место даже за пределами научно-исследовательского цикла, возникать как независимый процесс. Определяя три основных источника изобретательства наряду с вузами и научно-исследовательскими организациями, то есть учреждениями, которые непосредственно развивают науку и технологии, выделяют изобретательство в ходе производственной деятельности компаний, когда сотрудник работает над решением производственной задачи, а также возможность появления идеи изобретения у изобретателей, которые действуют самостоятельно [8].

Научная деятельность и изобретательство взаимосвязаны. Особенно ярко процессы создания новых продуктов и технологий проявляются в области прикладных научных исследований — исследований, направленных на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. Аналогичны проявления научной деятельности и изобретательства и в области экспериментальных разработок — деятельности, основанной на научных достижениях и направленной на создание и дальнейшее совершенствование материалов, продуктов, процессов, устройств, услуг, систем и методов.

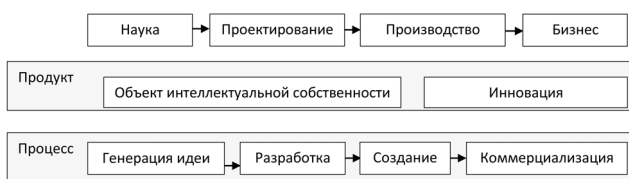


Рис. 1. Путь от творческой к инновационной деятельности

В соответствии с п. 13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, к публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке. Аналогичным образом патенты на изобретения и иные объекты интеллектуальной собственности, которые используются в образовательном процессе, учитываются при присвоении ученых званий в соответствии с пп. 9, 11 Постановления о порядке присвоения ученых званий, утвержденного Правительством Российской Федерации 10 декабря 2013 г., № 1139.

Это подтверждает принятие изобретательской деятельности как проявления научной деятельности на уровне государства.

Кафедра вычислительной техники (ВТ) Ленинградского электротехнического института (ЛЭТИ), основной задачей которой, как кафедры высшего учебного заведения, являлась подготовка профессиональных кадров, с момента открытия в 1931 г. активно вела и научную деятельность. Со временем это нашло проявление и в изобретательстве.

Первые охранные документы на изобретения, полученные сотрудниками кафедры ВТ, относятся к концу 1950-х гг. — к периоду начала активной изобретательской деятельности в СССР. По данным базы авторских свидетельств (А.С.) и патентов на изобретения, выданных в период существования СССР, первым официально зарегистрированным изобретением сотрудника кафедры ВТ было изобретение В. Б. Смоллова «Устройство для моделирования производных и интегралов высших порядков», А.С. 121285 по заявке № 608301 от 25.09.1958 г.

В 1960-х – 1970-х гг. в СССР шло активное развитие электронных аналоговых вычислительных машин, являвшихся на тот момент распространенным инструментом для решения различных специфических задач. В тот период времени большая часть изобретений, полученных сотрудниками кафедры ВТ, была связана с развитием аналоговых вычислительных узлов и устройств, например:

- Е. П. Угрюмов «Электронный синусно-косинусный спектрально-импульсный преобразователь». А. С. № 151048, заявлено 03.04.1961;
- В. Б. Смоллов, Е. П. Угрюмов, А. Х. Мурсаев «Время-импульсное множительное устройство». А. С. № 338907, заявлено 23.11.1970;
- Е. П. Угрюмов, О. И. Попков «Аналоговый ключ на МОП транзисторах». А.С. № 356788, заявлено 18.05.1971;
- В. Б. Смоллов, Е. П. Угрюмов, И. В. Герасимов, Н. М. Сафьянников «Умножитель широтно-модулированных сигналов». А. С. № 525114, заявлено 04.06.1975;

- Е. П. Угрюмов, М. С. Байков «Синусный функциональный преобразователь». А. С. № 535576, заявлено 31.03.1975.

В начале 1970-х гг. стали развиваться средства цифровой вычислительной техники. И естественно, в этот период сотрудники кафедры ВТ стали предлагать изобретения, связанные с развитием цифровой элементной базы, например:

- Е. П. Балашов, А. И. Кноль, Г. А. Петров, Д. В. Пузанков «Логическое запоминающее устройство». А. С. № 386444, заявлено 12.10.70;
- Е. П. Балашов, Б. Ф. Лаврентьев, Г. А. Петров, Д. В. Пузанков «Цифровое вычислительное устройство». А. С. № 368606, заявлено 29.06.71;
- Е. П. Балашов, Б. Ф. Лаврентьев, А. О. Тимофеев, Л. А. Шумилов «Запоминающее устройство». А. С. № 446107, заявлено 20.04.73;
- Е. П. Балашов, Г. Я. Кузьмин, М. С. Куприянов, Г. А. Петров, Д. В. Пузанков «Микропроцессор». А. С. № 746532, заявлено 24.04.78.

В 1976 г. был получен первый на кафедре охраняемый документ на способ — А. С. № 504241 «Способ обращения к запоминающему элементу», авторы — А. О. Тимофеев, Л. А. Шумилов, Б. Ф. Лаврентьев, В. С. Федорова.

Авторские свидетельства СССР, как результат изобретательской деятельности, отражают широкий спектр интересов и вклад кафедры ВТ в развитие средств вычислительной техники: элементная база, устройства, системы, способы организации и функционирования.

С момента введения в действие в 1991 г. Закона СССР «Об изобретениях в СССР» Авторское свидетельство, как документ, закреплявший за автором изобретения право на авторство, право на вознаграждение и другие права и льготы, а за государством — исключительное право использования изобретения, был отменен, и в качестве документа, обеспечивающего охрану изобретений, использован патент. С этого момента на изобретения сотрудников кафедры стали оформляться патенты:

- патентовались базовые элементы вычислительной техники, например, № 2250501 «Нейросетевое дискретное операционное устройство», № 2294593 «Двухступенчатый триггер»;
- оформлялись патенты на способы обработки информации, например, № 2263964 «Способ обработки информации в нейронных сетях», № 2364911 «Способ диагностирования преддефектного состояния технического объекта»;
- часть изобретений направлены на создание конкретных изделий, например: цифровой термометр (патент № 2207529) ориентирован на проведение температурных измерений и находит применение при построении цифровых термометров, работающих с термопреобразователями, имеющими частотный выходной сигнал, а спектрометр-дозиметр (патент № 2366977) обеспечивает одновременное автоматическое измерение и анализ потоков, спектров, доз альфа-, бета-, гамма-излучения веществ, а также типов и концентраций галоидсодержащих газов в атмосфере;

- патентовались способы решения локальных задач в области создания информационных систем в различных сферах, например, № 2479015 «Способ определения траектории движения автономного транспортного средства в динамической среде».

В целях фиксации прав на программное обеспечение с 1993 г. ведется государственная регистрация программ для ЭВМ и баз данных в Федеральном институте промышленной собственности. Полученные свидетельства подтверждают наличие охраняемого результата интеллектуальной деятельности.

Сотрудники кафедры ВТ стали регистрировать авторские права на разработанные программы для ЭВМ и базы данных. К настоящему времени более 30 программных продуктов внесены в государственные реестры программ для ЭВМ и баз данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам с получением Свидетельств.

Среди программ можно выделить программы, реализующие оригинальные алгоритмы, предлагающие новые способы вычислений, например:

- № 2002610827 «Комплекс программ потокового отказоустойчивого непрерывного множительно-делительного преобразования», в основе работы которого лежит оригинальный способ следящего вычисления функций, основанный на вычислениях малыми приращениями;
- № 2014660060 «Эмпирическая обработка данных (MatrixTree)», предназначенная для построения бинарного дерева решений и ориентированная на применение в любой области, где нет возможности применить методы регрессионного анализа или в которой по результатам обработки большого числа эмпирических данных необходимо спрогнозировать поведение;
- № 2015662560 «Полиномиальная арифметика» — программа предназначена для проведения расчетов над полиномами произвольной степени и с произвольным числом переменных.

Часть зарегистрированных программ, имеют конкретную практическую направленность, например:

- № 2013615920 «Программа преобразования сигнала частотного датчика температуры в код»;
- № 2014620412 «База данных на унифицированные датчики систем пожарной, газовой и экологической безопасности».

С 2015 года сотрудниками кафедры ВТ начата государственная регистрация авторских прав на топологии интегральных микросхем. Получены свидетельства на базовый узел и элемент вычислительной техники: № 2015630041 «Сумматор» и № 2015630047 «Триггер».

В общей сложности сотрудниками кафедры ВТ создано более 300 объектов интеллектуальной собственности.

К изобретательской деятельности активно привлекаются студенты и аспиранты кафедры. Совместно с преподавателями, сотрудниками кафедры и предприятий партнеров за последние пять лет студентами получены 5 патентов на изобретения, 3 свидетельства о гос. рег. программы для ЭВМ, 2 свидетельства о гос. рег. топологии интегральной микросхемы.

Изобретательская деятельность как часть инновационной деятельности кафедры

В Федеральном законе от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» наряду с понятиями научных, научно-технических программ и проектов было использовано понятие инновационный проект — комплекс направленных на достижение экономического эффекта мероприятий по осуществлению инноваций, в том числе по коммерциализации научных и/или научно-технических результатов.

Инновационные проекты имели важное отличие от проектов на проведение прикладных научных исследований и экспериментальных разработок. Последние предполагали получение научных и/или научно-технических результатов — продуктов научной и/или научно-технической деятельности, содержащих новые знания или решения и зафиксированных на любом информационном носителе, в том числе результатов интеллектуальной деятельности, предназначенных для реализации, а в рамках инновационных проектов в обязательном порядке предполагался этап коммерциализации.

Основные принципы усиления интеграции науки и образования, превращения вузов в центры научно-инновационного развития, расширение целевого финансирования на инновационную деятельность, привлечение дополнительных источников средств на проведение НИОКР и внедрение инноваций были разработаны в «Концепции реформирования российской науки на период 1998-2000 гг.», принятой постановлением Правительства Российской Федерации от 18 мая 1998 г. № 453.

Начиная с 2002 г. научные работы велись в рамках Федеральных целевых научно-технических программ (ФЦНТП) «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006 гг.», «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 гг.», и далее в рамках аналогичной программы на 2014-2020 гг.

Проекты, выполняемые в рамках Федеральных программ, могут иметь как научный, так и прикладной характер, однако во всех выставляется условие, что при получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, они должны быть зарегистрированы в соответствии с законодательством РФ. А как показатель эффективности выполнения проекта дополнительно оценивается число патентных заявок, поданных по результатам исследований и разработок.

Таким образом, выполнение научных и инновационных проектов на вузовских кафедрах способствует изобретательской деятельности.

На кафедре ВТ инновационная деятельность проводилась в рамках ряда НИР. Были созданы учебно-научные центры (УНЦ) программных систем и технологий и микросистемных компьютерных технологий.

Работы УНЦ носили ярко выраженный прикладной характер, проходя через стадии науки и

проектирования с реализацией процессов создания и коммерциализации (рис. 1). В основу каждой разработки были положены оригинальные технические решения, запатентованные узлы и модули.

В частности, работы УНЦ микросистемных компьютерных технологий (МСКТ) были связаны с созданием медицинского лабораторного оборудования. Были разработаны отказоустойчивый аналого-цифровой канал для медицинских микроанализаторов (1986-1988 гг.) предложены модульные решения для построения вычислительных преобразовательных устройств отказоустойчивых приборов и комплексов медицинского микроанализа (1988-1991 гг.) и преобразовательные модули биохимического анализатора с пробоподготовкой (1991 г.); разработаны информационно-измерительный комплекс для медицинского микроанализа (1992-1994 гг.); медицинский иммуноферментный анализатор АИФ-М (1996-1998 гг.); иммунобиотурбидиметрический анализатор (1999-2001 гг.); иммунобиотурбидиметрические комплекс и лаборатория (2000-2002 гг.); комплекс для определения иммунного статуса человека (2003-2004 гг.) и анализатор интоксикации человека (2003-2004 гг.); система термостатирования и центрифугирования биологических проб (2007-2009 гг.).

Аналогичная ситуация сложилась и в области средств непрерывного контроля рельсового транспорта, разрабатываемых УНЦ МСКТ, где в результате научных исследований были созданы опытный образец прибора для экспресс-анализа ходовой части подвижного состава (1995 г.), опытная партия анализатора безопасности рельсового транспорта (2004 г.), а также анализатор для непрерывного контроля городского рельсового транспорта (2006 г.).

Эти оригинальные разработки легли в основу принципиально новой системы обеспечения безопасности движения на рельсовом транспорте путем непрерывного массового и оперативного контроля состояния рельсового пути и ходовой части подвижного состава. Ключевой элемент этой системы — анализатор, позволяющий обеспечить предотвращение аварий и катастроф, связанных с изменениями пути и ходовой части, происходящими в интервалах между прохождением специальных вагонов с прецизионными измерительными системами.

В третьем направлении деятельности УНЦ МСКТ, связанном с созданием системы проектирования и подготовки производства эксклюзивного текстиля также прослеживается тенденция от создания до внедрения. Предложенная система автоматизированного проектирования однородных узорчатых тканей (2002 г.) позволила разработать технологию тканых рисунков по индивидуальным заказам и создание соответствующего оборудования для предприятий сервиса и малого бизнеса (2003 г.). В этой деятельности ярко проявилась еще одна сторона творческого, изобретательского подхода, связанная с умением оперировать научным знанием и осуществлять междисциплинарный перенос при решении проблемы в абсолютно различных областях знаний. Методы решения трассировочных задач при проектировании топологий интегральных схем и печатных плат были трансформированы и перенесены

в область ткацких переплетений. Это позволило разработать инновационную инвариантную технологию создания эксклюзивного текстиля, которая решает проблему быстрого проектирования текстильных образцов любой топологической сложности при обеспечении рентабельного выпуска штучных изделий и сверхмалых партий.

Изобретательская деятельность как часть производственной и коммерческой деятельности

Изобретательская деятельность может иметь место на любой стадии жизненного цикла разработки: «наука – проектирование – производство – бизнес» (рис. 1). Однако чаще всего она проявляется в тех звеньях, которые связаны с производством или развитием технологий, поскольку непосредственно в качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств), в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению [9].

Для реализации инновационных разработок в производстве и бизнесе, требуется организация внедрения и коммерциализации разработок, что составляет коммерческую деятельность. Коммерческая деятельность в инновациях — процесс взаимодействия научного и предпринимательского сообщества в целях осуществления инновационных разработок и их реализации на рынке.

Доведение разработок до стадии серийного производства может осуществляться на любых действующих предприятиях, однако наиболее короткий цикл внедрения возможен на базе малых фирм, использующих специализированную инфраструктуру инновационного предпринимательства. Развитие такой инфраструктуры, включающий в себя технико-внедренческие особые экономические зоны, предусматривающие значительные льготы инновационным компаниям, наукограды, технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий предусмотрена в Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г., принятой распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р, и важная роль в этой деятельности отведена вузам.

Уникальный опыт создания интеллектуальных измерительно-аналитических приборов различного назначения, начиная от генерации идеи с защитой интеллектуальной собственности и дальнейшей разработкой документации, внедрением в производство, испытаниями, сертификацией, продажами, доставкой, пусконаладочными работами, обучением и обслуживанием полученный сотрудниками кафедры ВТ при выполнении научно-исследовательских и инновационных проектов используется в процессе коммерциализации разработок.

Доведение разработок сотрудников кафедры ВТ до стадии серийного производства осуществляется на базе малых предприятий Технопарка ЛЭТИ,

созданного в рамках программы формирования инновационно-технологической зоны развития наукоемкого предпринимательства, ставшая победителем конкурса, проведенного Минобрнауки РФ по отбору программ развития инновационной инфраструктуры [10].

С использованием мощностей действующих предприятий на рынок выпущены автоматизированные иммуноферментные анализаторы для использования в медицине, экологии, ветеринарии, например, в таких важнейших областях как вирусология (ВИЧ/СПИД, гепатит, грипп и др.), бактериология, онкология, аллергология, эндокринология и в др.:

- первый отечественный иммуноферментный анализатор АИФ-Ц-01С, (ПО «Витязь», г. Витебск и ПО «Завод им. М. И. Калинина», Санкт-Петербург);
- первый украинский иммуноферментный анализатор «Сикар-иммуно», (ПО «Хартрон», г. Харьков);
- первый белорусский многофункциональный иммуноферментный анализатор АИФ-М / 340 (ПО «Витязь»);
- первый иммунотурбидиметрический анализатор АИФ-340/620-01 (ГМП «Март», Санкт-Петербург).

При комплектовании лабораторий на базе анализаторов используются созданные сотрудниками кафедр ВТ:

- микроцентрифуга (ФГУП «Брянский электро-механический завод»);
- вибротермостат (ООО «Системы анализа», Санкт-Петербург);
- отмывочное устройство для планшетов (ООО «Системы анализа»).

С использованием существующей в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» инфраструктуры инновационного предпринимательства силами малых предприятий Технопарка был доведен до серийных изделий целый ряд оригинальных инновационных разработок. Неоценимую помощь в их создании оказал Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, выделив на конкурсной основе финансирование для ниже перечисленных проектов:

- Первый в мире переносной портативный анализатор активности холинэстераз крови человека «Гранат-3» для контроля воздействия фосфорорганических соединений на человека непосредственно в районах повышенного риска (объекты химразрушения, химкомбинаты и др.) при авариях, катастрофах и террористических актах (ГМП «Март», Санкт-Петербург). В анализаторе использованы объекты интеллектуальной собственности: патент № 2212637 «Цифровой термометр» и свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2010612520 «Программа потокового преобразования сигнала времени импульсного термодатчика».
- Первый в мире специализированный токсикологический анализатор способен определять степень воздействия на человека веществ нервно-паралитического действия, угарного газа, азотистыми соединениями при природных и техногенных катастрофах или террористических

актах. Анализатор используется в стационарных и в передвижных лабораториях для экстренной дифференциальной диагностики, максимально приближенно к местам возникновения чрезвычайных ситуаций (ООО «Токсикон»). В анализаторе реализовано устройство для измерения средней температуры по патенту № 2260778.

- Первый в мире анализатор уровня малонового диальдегида в крови человека предназначен для диагностики, профилактики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы, нейродегенеративных заболеваний, инфекционных болезней, иммунодефицитных состояний и ряда других патологий, сопровождающихся изменением уровня продуктов свободнорадикального окисления в крови человека (ООО «Этель»). Аппаратное вычисление функций в приборе реализовано с использованием множительно-делительного устройства по патенту № 2389065.
- Первый в мире тензотремограф, предназначенный для анализа форм непроизвольного сокращения мышц (тремора) при диагностике и лечении нарушений центральных и периферических нейронных механизмов регуляции движений (ООО «Тензотрем»). В основе прибора лежат объекты интеллектуальной собственности: патент № 2540534 «Способ оценки функционального состояния центральной нервной системы человека» и «Программа управления измерительным каналом тензометрического тремографа», свидетельство о гос. рег. № 2014613181.
- Технологии создания оригинальных не имеющих аналогов текстильных материалов со специальными информационными свойствами: со скрытым кодированием, с токопроводящими свойствами, со скрытыми 3D-эффектами (ООО «Элинор»), защищенные следующими документами:
 - патенты на изобретения № 2148114 «Ткань комбинированного переплетения», № 2354766 «Токопроводящая ткань», № 2420617 «Способ получения тканей диагональных переплетений», № 2409714 «Способ получения тканей диагональных переплетений», № 2549330 «Маркировочный элемент»;
 - патенты на промышленные образцы № 58690, № 63238, № 65791, № 71542.
- Оригинальные компьютерные программы для профилактики социально значимых заболеваний (ВИЧ/СПИД, наркомания, алкоголизм) среди разных возрастных групп (ООО «Инфомед»). По результатам Общероссийского конкурса Министерства здравоохранения Российской Федерации «ВИЧ/СПИД. Знать — значит жить» эта разработка признана лучшим информационным предложением на 2004 год по противодействию распространения ВИЧ/СПИДа в России. На программы получены свидетельства о гос. рег. № 2009612676 «Профилактическая программа для младшего подросткового возраста», № 2009611023 «Профилактическая программа для детей «Анти-СПИД», № 2010612521 «Программа интерактивного контроля знаний правил личной гигиены для

детей», № 2011613429 «Комплекс тестирования детей на знание правил здорового образа жизни».

- Контактные среды: первые в России гели для ультразвуковой диагностики и терапии, а также электрогели для кардиографии, энцефалографии, дефибрилляции и миоестимуляции; универсальные гели для различных целей применения, в том числе при технической диагностике конструкций (ООО «Десмо»). Формулы контактных сред запатентованы: патенты № 2445121 «Наногель для ультразвуковой диагностики и способ его получения» и № 2473462 «Способ получения смешанных фуллеренолов».

Развитие инновационных идей

Развитие инновационных идей — процесс работы на опережение в рамках современных направлений (трендов) развития соответствующих областей хозяйствования для востребованности в экономике.

Сотрудники кафедры ВТ продолжают работы по созданию перспективных инновационных изделий, используя при этом последние достижения в области нанотехнологий, микросистемной техники, микропроцессоров и программных технологий, опираясь на современную перспективную элементную базу (системы на кристалле, интеллектуальные сенсорные элементы) и средства проектирования.

С целью развития инновационных идей и внедрения в производство результатов научно-технической деятельности кафедры в соответствии с Федеральным законом № 217-ФЗ «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 с участием сотрудников кафедры ВТ были созданы ООО «ЛЭТИНТЕХ» (23.12.2009) и ООО «Техноскан» (04.07.2012). ООО «ЛЭТИНТЕХ» было первым в Санкт-Петербурге, созданным в соответствии с 217-ФЗ.

Эти компании совместно с СПбГЭТУ «ЛЭТИ» ведут активную выставочную деятельность и участвуют в конференциях, что способствует апробации и формированию предложенных трендов.

На сегодняшний день развитие инновационных идей идет по ряду направлений.

- Не имеющая аналогов система обеспечения метрологической корректности и диагностической достоверности измерений при использовании планшетных фотометрических анализаторов, а также анализаторов концентрации газовых и жидкостных проб. Система представляет собой совокупность аппаратного, программного и методического обеспечения для оснащения службы стандартизации и метрологии, медицинских пользователей и организаций, осуществляющих выпуск и техническое сопровождение анализаторов. Элементы системы запатентованы, патент №2362129 «Планшет для тестирования иммуноферментных анализаторов».

- Первый в мире тензоанализатор актуализации состояний, предназначенный для оценки субсенсорных реакций человека в ответ на внешние информационные раздражители различной природы с целью определения и расшифровки латентного состояния. На программное обеспечение тензоанализатора получено свидетельство о гос. рег. № 2015614013 «Программа визуального воздействия на человека для выявления скрытых состояний».
- Первый в мире анализатор когнитивного контроля психофизиологического состояния человека на основе изометрических усилий для оценки перегрузок в повседневной жизни и в различных профессиональных сферах деятельности, где требуется повышенная концентрация внимания и физиологическая устойчивость. В анализаторе использована «Программа визуализации биологической обратной связи», свидетельство о гос. рег. № 2015613892.
- Первый в мире роторный планшетный ортогонально-сканирующий анализатор для ранней диагностики заболеваний, предназначенный для считывания и обработки биомедицинской информации с любыми планшетными носителями проб. Аппаратная реализация предельно минимизирована по габаритам и определяется размерами самого планшета, а также предельно упрощена запатентованным роторным способом сканирования. В устройстве используется «Программа моделирования роторной станции обработки планшетов для иммуноферментного анализа», свидетельство о гос. рег. № 2016611335.
- Уникальный наногель предназначен для работы с приборами ультразвуковой диагностики и электрокардиографами с различной конфигурацией эходатчиков и электродов. Его качественное отличие связано с увеличением стабильности полимеров при добавлении фуллерена C₆₀, способствующего улучшению характеристик наногеля как универсального — ультразвукового, электрокардиографического и биоактивного, патент № 2481267 «Способ получения фуллеренолов».

Предложенные инновационные идеи также прошли конкурсный отбор и получили поддержку Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и конкурсный отбор Комитета по науке и высшей школе Санкт-Петербурга на предоставление субсидий хозяйственным обществам, создаваемым высшими учебными заведениями для обеспечения интеграции науки и производства, реализации достижений науки и техники, создания условий для развития научной и инновационной деятельности в Санкт-Петербурге.

Цикличность инновационных разработок

Осуществленная изобретательская, инновационная и коммерческая деятельность формируют тренд, в рамках которого возникает новый виток развития инновационных идей.

В последовательности «наука – проектирование – производство – бизнес» проявляется цикличность, что свидетельствует о том, что каждая стадия цикла имеет свое органичное место, предполагающее наличие в этом цикле начала и конца, то есть от исследований до внедрения в производство и коммерциализации с дальнейшим переходом на новый виток.

Эта последовательность соответствует общим законам развития технических систем, сформулированным на основе законов диалектики. Развитие можно представить группой S-образных кривых, как показано на рис. 2. Каждая кривая соответствует одному витку развития [11].

На начальном этапе технический объект развивается медленно, этот участок соответствует «зарождению» системы. Применительно к стадиям жизненного цикла продукции (ГОСТ 15.000-94) этот этап соответствует стадиям исследования и разработки аванпроекта, а также опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, то есть деятельности от появления идеи до первых опытных образцов.

Достигнув некоторого уровня, развитие технического изделия ускоряется. На этом этапе происходит промышленное изготовление объекта: постановка на производство, единичное повторяющееся, серийное, массовое производство, поставка изделия потребителям и его эксплуатация.

Далее развитие технического объекта замедляется. При этом в процессе эксплуатации может проводиться его доработка или модернизация. При этом основные функциональные параметры и характеристики системы уже не корректируются, все изменения носят как правило несущественный характер. Однако они обеспечивают незначительный рост кривой развития технической системы.

В конце концов развитие системы прекращается, ее параметры остаются неизменными, а иногда начинают ухудшаться. Это «умирание» системы. При этом ее ухудшение является относительным и вызывается скорее моральным старением на фоне развития общей технической среды, изменений экономической, социальной или политической ситуации.

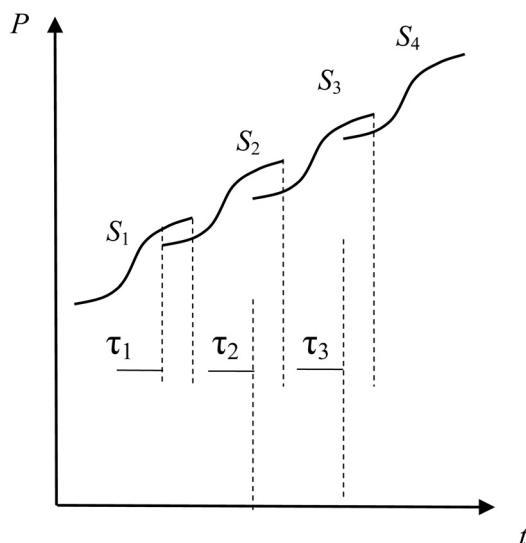


Рис. 2. Циклы развития инноваций

Несмотря на остановку в развитии объекта прогресс в этой технической области может продолжаться. При этом появляются принципиально новые системы, обеспечивающие качественный скачок в развитии.

На рис. 2 изображена последовательность S-образных кривых, отражающих смену технологий и/или технических объектов. Интегрированный параметр качества P , характеризующий эту технологию/объект растет. Существуют области (τ_1, τ_2, τ_3) , в которых существующие изделия сохраняют свою эффективность, но уже зарождаются новые элементы, дающие более слабый эффект, который в перспективе перекроет эффект от существующих.

Ярким примером инновационного продукта, прошедшего несколько циклов развития является разрабатываемый сотрудниками кафедры вычислительной техники СПбГЭТУ иммуноферментный анализатор.

Первые модели анализатора появились по результатам выполненных прикладных научных исследований и были изготовлены на Одесском заводе медицинской техники в конце 1980-х гг.

В рамках продолжавшихся научных работ развитие анализатора шло по двум направлениям. Во-первых, в направлении минимизации оборудования, энергопотребления, что достигалось за счет перевода отдельных узлов на более современные элементы: новые перспективные микроконтроллеры, программируемые логические интегральные схемы.

Вторым источником модернизации являлись новые оригинальные технические решения, касающиеся развития отдельных узлов и приводящие к улучшению характеристик анализаторов, например, повышение предела измерения оптической плотности.

Были разработаны и запатентованы: устройство для преобразования аналогового сигнала оптического датчика в цифровой код (патент № 2097915), кодирующий времяимпульсный преобразователь (патент № 2141721), широко-импульсный модулятор (патент № 2171011), устройство для функционального преобразования широко-импульсных сигналов (патент № 2240652).

Результатом внедрения этих разработок стало создание первого в мире портативного переносного иммуноферментного анализатора для спецприменения АИФ-П, предназначенного для массового обследования людей, животных, растений и параметров окружающей среды в различных условиях эксплуатации, в том числе в очагах эпидемий, эпизоотий и в зонах ведения боевых действий. Прибор имеет расширенную функциональность, обеспечивая возможность работы с любыми выпускаемыми тест-системами.

В силу изменившейся экономической и политической ситуации в конце 2000-х гг. спрос на подобные анализаторы снизился, что по сути явилось проявлением этапа «умирания» технической системы.

В дальнейшем были предложены две новые идеи, позволившие перевести разработку анализаторов на принципиально новый уровень.

Во-первых, многолетний опыт разработки и внедрения средств технического оснащения медицинских

лабораторий привел к выводу, что применяемые в России иммуноферментные анализаторы для малых и средних лабораторий избыточны по производительности, и при этом дороги, превышая покупательную способность большинства пользователей в малых лабораториях.

Таким образом, необходимая задача, то есть считывание и обработка первичной информации о биопробах не решается реально существующим приборным базисом с должной эффективностью. Имеет место противоречие между назначением и потенциальными возможностями иммуноферментного анализа как массового метода обследования, с одной стороны, и технической реализацией метода с другой.

Преодоление указанных противоречий возможно при осуществлении новой стратегии проектирования, связанной с исполнением аппаратуры в виде периферийных устройств, подключаемых к персональным компьютерам — компьютерных микротерминалов, которые используют не только вычислительные и управляющие средства компьютера, но и технические средства интерактивного режима.

Вторая идея, лежащая в основе предлагаемой инновации, связана с организацией роторного сканирования носителей проб оформлена в виде заявки на изобретение (патент № 2362144 «Устройство для определения характеристик газовых и жидкостных проб»). Такой подход позволяет в значительной мере унифицировать аппаратные средства ортогональных измерителей для различных методов и тоже ведет к упрощению и удешевлению. В процессе разработки конструкции роторного анализатора было разработано специализированное программное обеспечение (свидетельство о гос. рег. № 2015616218 «Программа расчета конструктивных параметров оптической системы многоканального роторного фотометрического анализатора»).

Сочетание указанных двух идей в одной модели приводит к сверхсуммарному эффекту: аппаратная реализация предельно минимизирована по габаритам до теоретического предела, который определяется размерами самого носителя проб, и предельно упрощена также до теоретического предела, который, в свою очередь, определяется роторным способом сканирования. При этом аппаратные отличия для разных методов биохимического анализа будут сведены к минимуму сменных периферийных сенсоров для основного инварианта конструктива, а отличия в обработке информации переносятся на программное обеспечение персонального компьютера.

Постоянное взаимодействие терминала с компьютером позволяет также реализовать контроль за состоянием прибора, вести журнал возникающих в процессе работы сбоев и ошибок и осуществлять периодическую передачу этой информации через глобальные сети на предприятие-изготовитель для анализа. Также появляется техническая возможность проведения дистанционной метрологической поверки прибора.

На этом этапе на смену предыдущей технической системе приходит новая, выполняющая те же функции,

но обладающая качественно новыми характеристиками. Такое развитие может продолжаться, и, по прошествии некоторого времени, можно будет ожидать появления новых аналогичных систем. Интегрально прогресс в данной предметной области характеризуется касательной линией к S-кривым.

Заключение

Инновационное развитие университета предполагает интеграцию научной, образовательной и инновационной деятельности и отражается в следующих направлениях:

- проведение научных исследований, результатом которых являются объекты интеллектуальной собственности, ноу-хау;
- подготовка инновационно-ориентированных выпускников в приоритетных областях техники и технологий;
- разработка и использование в образовательной деятельности инновационных технологий образования;
- формирование инфраструктуры, способствующей интеграции науки и предпринимательства.

Первые два направления связаны с изобретательской деятельностью кафедр и являются важными факторами инновационного развития вуза. К сожалению, на уровне кафедр остается практически нерешенным вопрос с доступным международным патентованием изобретений, что препятствует выводу инноваций на международный уровень и переходу к импортозамещению.

Для активного привлечения студентов и аспирантов к изобретательской деятельности на кафедре ВТ запланировано создание молодежного практико-ориентированного Центра изобретательского творчества, ориентированного на выявление и защиту интеллектуальной собственности в инновационных научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектах, что будет способствовать инновационному развитию кафедры и университета.

Наш университет, основанный 130 лет назад, был первым в Европе высшим учебным заведением, специализированным в области электротехники, и всегда уделял большое внимание изобретательству, а кафедра вычислительной техники, отметившая 85-летний юбилей, активно занимается изобретательской деятельностью, обеспечивая тем самым инновационное развитие вуза.

Список использованных источников

1. А. В. Сергеева. Русские стереотипы поведения, традиции, ментальность. 4-е изд., испр. М.: Флинта, Наука, 2006. – 320 с.
2. Л. Грэхэм. Сможет ли Россия конкурировать? История инноваций в царской, советской и современной России. М., 2014. – 320 с.
3. Большая советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1987.
4. А. П. Колесников. История изобретательства и патентного дела: Важнейшие события и факты в истории отечественного изобретательства. Роспатент, ИНИЦ. М.: ИНИЦ, 1998. – 270 с.

5. А. Г. Назаров. Пределы осуществления исключительного права на результаты интеллектуальной деятельности. М.: «Издательство «Проспект», 2015. – 180 с.
6. В. Бартев. Забытое изобретение А. С. Попова, или первый в мире детекторный радиоприемник. 155-летию со дня рождения А. С. Попова посвящается//Современная электроника. № 3. 2014. С. 74-76.
7. Г. Азгальдов, А. Костин. Интеллектуальная собственность, инновации и квалиметрия//Экономические стратегии. № 2. 2008. С. 162-164.
8. К. С. Слюсаренко. Изобретательство как особый вид экономической деятельности//Креативная экономика. № 7. 2013. С. 94-101.
9. ГК РФ, п. 1 ст. 1350.
10. Н. Н. Потрахов, Н. Г. Рыжов, М. Ю. Шестопалов. Опыт реализации инновационно-технологической зоны малого наукоемкого предпринимательства в СПбГЭТУ//Инновации. № 4. 2012. С. 28-32.
11. Г. С. Альшуллер. Творчество как точная наука. М.: Сов. радио, 1979. – 105 с.

Inventive activity as a factor of innovative development of higher educational institute

N. M. Saf'yannikov, PhD, Associate professor.

O. I. Bureneva, PhD, Associate professor.

(Department of Computer Science, Faculty of Computer Science and Technology, Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»)

In the article the questions of inventive activity of the University Department are considered, the ways from scientific research and inventive activities to innovative are analyzed, development of innovation system base are determined. The materials illustrating the development of innovative processes at the Department of Computer Science Etu «LETI» are used as an example.

Keywords: invention, inventive activity, innovation, intellectual property, innovative enterprises, commercialization.

«Меры и условия государственной поддержки в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 гг.»

6 сентября 2016 года в Калуге состоится Всероссийская информационно-практическая конференция на тему: «Меры и условия государственной поддержки в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020». Конференция проводится в рамках выполнения государственного контракта с Министерством образования и науки Российской Федерации по информационному обеспечению участников ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса Российской Федерации на 2014-2020 годы» (далее – ФЦПИР).

Цель мероприятия – обеспечить эффективное функционирование системы планирования и управления реализацией инновационных проектов с привлечением государственной поддержки, а также обеспечить эффективные коммуникации для выстраивания межрегиональных связей в сфере создания высокотехнологичной продукции.

ФЦПИР ориентирована на проведение и финансирование прикладных исследований, дающих выход на конкретные разработки и продукты, по приоритетным технологическим направлениям, которые способствуют повышению конкурентоспособности российской экономики.

В рамках пленарной части конференции будут обсуждаться вопросы государственной поддержки инновационной деятельности и формы региональной поддержки предпринимательства. Вторая часть конференции посвящена практическим вопросам участия в программах Минобрнауки России (участие в конкурсах по предложенным лотам или участие с предложением по формированию тематики исследований и проектов), также будет рассмотрен вопрос межрегионального взаимодействия с целью формирования устойчивых связей в сфере исследований и разработок.

Участники конференции: представители органов исполнительной власти федерального, регионального и муниципального уровня, представители бизнеса, высших учебных заведений и научных организаций, экспертного сообщества, институтов развития и другие заинтересованные участники.

Организатор мероприятия – автономная некоммерческая организация «Центр информационно-аналитической и правовой поддержки органов исполнительной власти и правоохранительных структур».

Участие в конференции бесплатное при обязательной предварительной регистрации на сайте <http://www.ano-info.ru> до 05.09.2016.

Вопросы и пожелания направлять по адресу: fcpir2016@ano-info.ru, тел.: +7 (499) 706-80-30.

По вопросам информационного сотрудничества и аккредитации СМИ обращаться: v.shehovtsova@ano-info.ru.

Конференция состоится по адресу: г. Калуга, Пролетарская 111, 7 этаж, зал заседаний № 704 в 11:00. Начало регистрации в 10:00.