

технологичного машиностроительного производства, развитию НОЦ «Проблемы автоматизированных технологий и системной поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции ОАО «Протон-ПМ» и др. Выполнение первого проекта с ОАО «Мотовилихинские заводы» позволило принять участие в следующей очереди грантов и получить поддержку нового проекта. Одним из эффектов реализации проекта с ОАО «Сорбент» должно стать создание в

ПНИПУ испытательного центра по сертификации средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Еще одним важным результатом инициативы федеральных органов по развитию кооперации промышленности и науки стало проведение в Пермском крае конкурса на поддержку научных исследований, проводимых учеными университетов и научных организаций Пермского края в составе международных исследовательских групп.

А.Н. АНОШКИН, профессор

Место центров коллективного пользования и высокотехнологичных лабораторий в инфраструктуре исследовательского университета

Рассмотрена роль центров коллективного пользования и лабораторий, оснащенных высокотехнологичным оборудованием, в инновационной структуре университета, в коммерциализации технологий и разработок. Приведены примеры успешного использования оборудования в реализации инновационных проектов. Высказаны предложения, которые, по мнению автора, способны ускорить прохождение инновационных проектов через элементы инновационной инфраструктуры вузов.

Ключевые слова: инновация, коммерциализация, научная разработка, исследование, опытно-конструкторские работы, центр коллективного пользования, лаборатория, оборудование

Со времени создания В. Гумбольдтом современной модели университета его основными функциями считались производство и распространение знаний. Однако характер знаний, востребованных обществом, постепенно менялся [1]. В настоящее время высшее образование в мире является массовым. Большое количество новых знаний формируется в социальных сферах (например, в сфере взаимодействия с потребителем; нельзя игнорировать и представителей бизнеса).

Благодаря бюджетному финансированию в рамках реализации федеральных проектов «Инновационный вуз» и «Национальный исследовательский университет» ПНИПУ стремительно наращивает свою

лабораторную базу. В настоящее время часть исследовательских лабораторий вуза уже соответствуют мировому уровню, другие продолжают оснащаться передовым оборудованием.

При закупке оборудования университет ориентируется прежде всего на предприятия, с которыми сложились долгосрочные партнерские отношения, скрепленные договорами о стратегическом партнерстве и подтвержденные заказами. В этом случае при выборе конкретных единиц учитываются задачи, актуальные для этих предприятий (рис. 1) [2]. Заказные исследования, безусловно, вносят значительный вклад в бюджет многих вузов. Однако правообладателями таких разработок

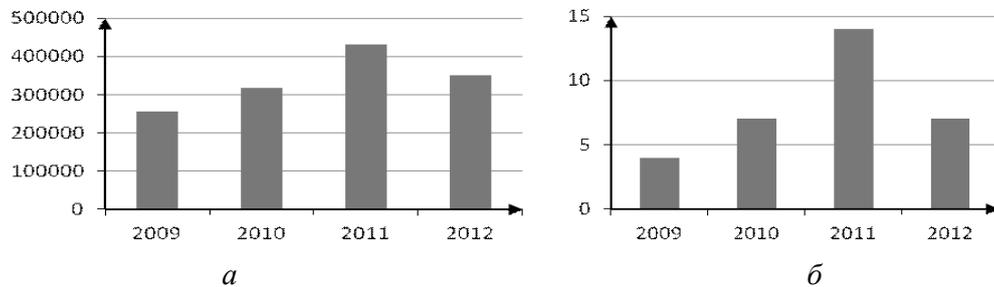


Рис. 1. Оборудование, приобретаемое ПНИПУ: а – объем средств, затрачиваемых на закупку оборудования (тыс. руб.); б – количество приобретенных единиц уникального оборудования

являются заказчики, и именно они занимают вопросы дальнейшего продвижения полученных результатов [3]. Поэтому исследовательская организация в данном случае лишена возможности получать доход от использования результатов таких исследований и разработок.

Другой принцип формирования лабораторий – закупка оборудования под поисковые исследования и конкретные работы конкретных ученых. Такой принцип из-за ограниченности финансовых ресурсов не всегда позволяет сразу создать лабораторию или центр, а также организовать их последующую работу, сформировать штат, закупить расходные материалы. Однако этот подход позволяет ученым проводить поисковые и фундаментальные исследования, имеющие долгосрочную перспективу.

Организация высокотехнологичных лабораторий зачастую поднимает такие вопросы, как загрузка оборудования, эффективность его использования, обеспечен-

ность материалами, персоналом и т.д. Поэтому на базе прогрессивного и уникального оборудования формируются центры коллективного пользования (ЦКП), цель которых – дать возможность различным научным коллективам вуза пользоваться этим оборудованием и привлекать к использованию имеющихся единиц оборудования внешних заказчиков. Поэтому определение места центров и лабораторий в инновационной инфраструктуре университета становится весьма важным.

В настоящее время в связи с перестройкой структур производства и исследовательских подразделений, а также с переходом на новые способы производства продукции крупные корпорации сосредото-



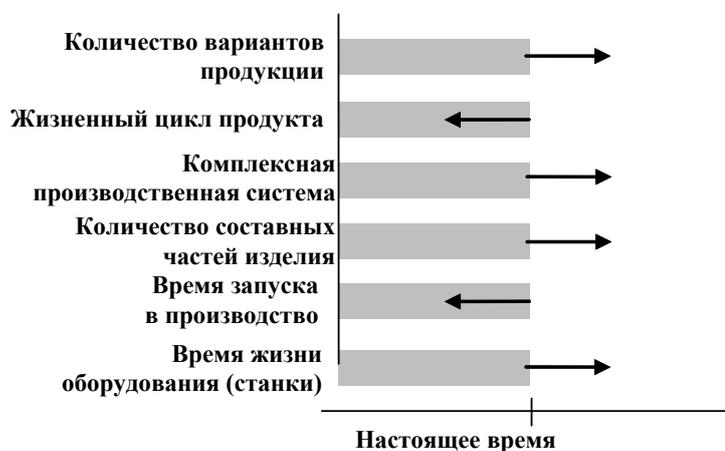


Рис. 2. Изменение основных тенденций в сфере инновационной продукции и производства [4; 5]

лись на грамотном управлении и выпуске современной продукции. Это потребовало внесения изменений в традиционную схему жизненного цикла изделия. Речь идет о постоянной модернизации или замене выпускаемого изделия аналогом, работающим на других физических принципах (рис. 2).

В этих условиях оборудование, которым располагают университеты, является универсальным и может быть использовано для опробования различных технологических цепочек и, как следствие, выбора оборудования для массового производства на предприятиях. Это подтверждается ростом объемов заказов (рис. 3).

В настоящее время предприятиям крайне необходима площадка, которая, с одной

стороны, могла бы позволить спроектировать и изготовить практически любую деталь по любой из известных на данный момент технологий, с другой – обеспечить подготовку специалистов для промышленных предприятий, обучение их выполнению реальных задач на реальном оборудовании. Университет же при этом получает уникальную возможность опытно-промышленно-

го внедрения в реальное производство своих научных разработок.

Такой проект был реализован в 2011 г. ПНИПУ совместно с ОАО «Авиадвигатель» при создании лаборатории авиационных композиционных материалов. В этой лаборатории используются новейшие технологии для изготовления деталей для авиадвигателя нового поколения ПД-14. Над проектом производства деталей для ПД-14 лаборатория ПНИПУ работает в кооперации с пермскими предприятиями ОАО «Авиадвигатель», ОАО «Пермский завод «Машиностроитель» и ОАО «Уральский НИИ композиционных материалов». В этой кооперации ОАО «Авиадвигатель» выступает в роли главного заказчика и кон-

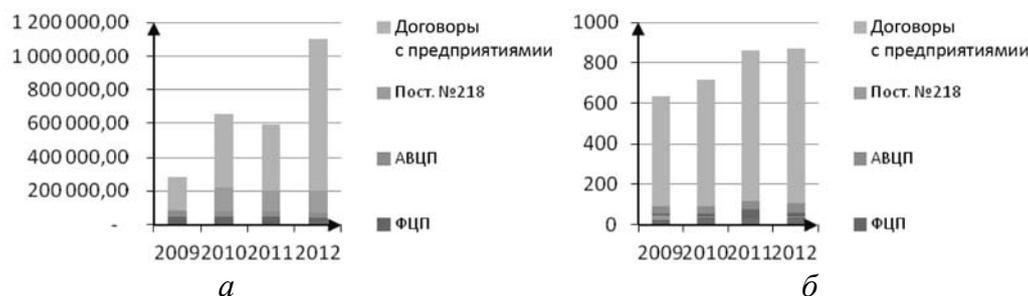


Рис. 3. Объемы хозяйственно-договорных работ в ПНИПУ:

а – объемы привлеченных средств (тыс. руб.); б – количество договоров и грантов (шт.)

структорского бюро – разработчика двигателя, ОАО «Пермский завод «Машиностроитель»» готовится к их серийному производству в 2016 г. Методом проб и ошибок в университетской лаборатории решаются вопросы, которые помогут двигателю ПД-14 стать полноценным игроком на мировом рынке. Например, для обеспечения высоких акустических характеристик конструкций из композиционных материалов применяются специальные звукопоглощающие конструкции – перфорированные сэндвич-панели, благодаря которым звук от работы двигателя резонирует и затухает. Акустические испытания композиционных деталей проводят в лаборатории ПНИПУ, где для этих целей используется уникальная установка на базе сверхмощного компрессора, подающего сжатый воздух под высоким давлением и скоростью имитирующей газовую струю авиационного двигателя, а также целый комплекс акустического оборудования.

В научном центре порошкового материаловедения под руководством академика В.Н. Анциферова был выполнен проект «Исследование процессов синтеза и получение жаростойких высокопористых проницаемых ячеистых каталитических блоков для кластерной энергосберегающей системы теплоснабжения». В результате получены экспериментальные образцы жаростойких высокопористых ячеистых материалов (ВПЯМ) на основе сплава типа хромаль. В качестве активирующей добавки при спекании использовали нанодисперсный порошок кобальта. Результаты переданы для оптимизации технологий получения высокопористых материалов в ООО «Энергооборудование» (Москва).

На кафедре «Конструирование машин и технология обработки материалов» под руководством д-ра техн. наук профессора А.М. Ханова по заказу ЗАО «КРИН», ОАО «Искра» выполнялся проект «Исследование процесса растрового хонингования прецизионных поверхностей в деталях

аэрокосмической техники» с использованием высокотехнологичного оборудования ЦКП. В рамках работы были усовершенствованы технологические процессы, снижены издержки производства, повышены производительность и качество обработанных высокоточных деталей аэрокосмической техники.

Для решения актуальных задач Пермской приборостроительной компании, ОАО «Пермский завод «Машиностроитель»», ОАО НПО «Искра», ОАО «Авиадвигатель», ОАО «Мотовилихинские заводы», ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» были созданы: лаборатория оптоволоконных технологий, Центр высокотехнологичных машиностроительных производств, Центр акустических исследований для экспериментальных исследований звукопоглощающих покрытий, проектный центр «ПНИПУ–Нефтепроект», испытательные стенды, тренажерные комплексы и др. Функционируют новые лаборатории: исследования качества технологических процессов обработки деталей, исследования многоциклового усталости, современного металлографического анализа и др.

Таким образом, в результате наращивания объема работ стали изменяться структура взаимодействия с предприятиями и место центров и лабораторий (рис. 4 и 5).

В инновационную инфраструктуру вуза входят: семь центров коллективного пользования (экспериментальной механики, порошкового материаловедения и наноматериалов, фильтрационно-емкостных свойств горных пород, наукоёмких химических технологий и физико-химических исследований и т.д.), научно-образовательные центры, высокотехнологичные лаборатории (повышения нефтеотдачи пласта, комплексного фенотипирования, объединенная лаборатория фундаментальных исследований в материаловедении и др.).

Проведение работ для внешних заказчиков на оборудовании ЦКП и высокотехнологичных лабораторий дает возмож-

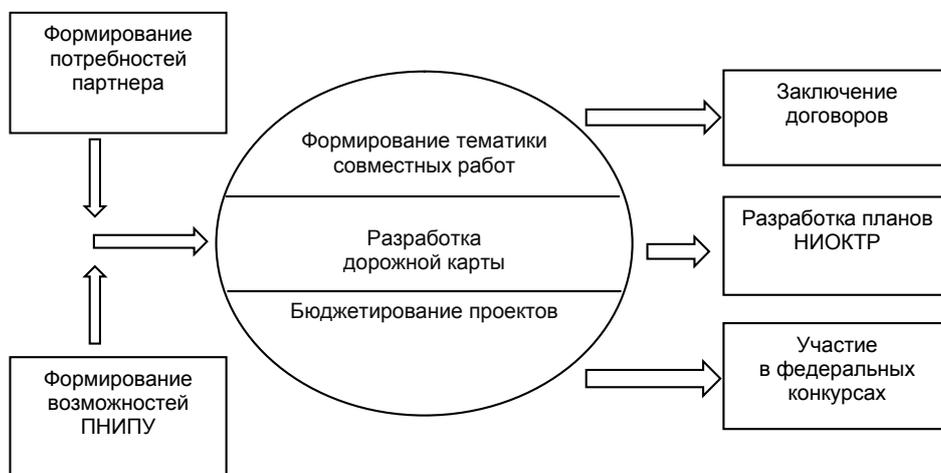


Рис. 4. Алгоритм взаимодействия с предприятиями-партнерами

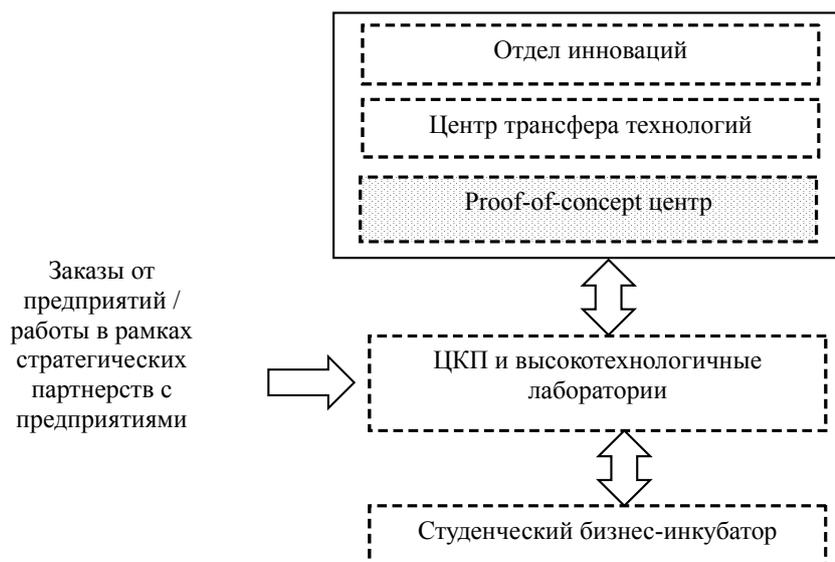


Рис. 5. Место ЦКП и лабораторий в инновационной инфраструктуре вуза

ность предприятиям и университету определить важность тематики работ. Ученые университета предлагают темы, по которым у них имеются опыт и наработки, а предприятие – производственные проблемы, в решении которых оно заинтересовано. В результате организуется площадка для предварительного обсуждения воз-

можных проектов. После подготовки материалы выносятся на научно-технический совет, после чего принимается решение об их реализации.

Исследуя тенденции в изменении конкуренции на современных рынках в условиях экономической глобализации, М. Портер указал на своего рода парадокс: с раз-

витиём глобализации, ростом масштабов мирового разделения труда, формированием глобальных корпораций некоторые локальные факторы не только не утратили своей значимости, но и стали более существенными для анализа конкурентной среды. Критическая масса сконцентрированных в одном регионе компаний создает именно им особые условия, позволяющие добиваться коммерческого успеха. Парадокс заключается в том, что в глобальном мире конкуренция все больше зависит от локальных характеристик (таких как знания, связи, мотивация), присущих именно этим территориям [1]. Таким образом, конкурентное преимущество университета будет напрямую зависеть от интеллектуального ресурса (числа ученых) и количества оборудования, которое ему удастся сконцентрировать у себя или в кооперации с другими вузами города.

Тесное сотрудничество с предприятиями заставляет высшее учебное заведение прилагать усилия по преодолению ограничений в трех сферах: генерация знаний, преподавание и преобразование знаний в практику. Это возможно путем инициирования новых видов деятельности, трансформации внутренней среды и модификации взаимодействия с внешней средой [6].

Источником инноваций являются исследовательские и научные учреждения. Однако изделия выпускаются на предприятиях, где новый тип продукции проходит известный жизненный цикл (внедрение, модернизация, утилизация и т.п.) [7]. Теперь, с насыщением вузов современным оборудованием, опытное и мелкосерийное производство может появляться и в вузах. Поэтому, наряду с закупкой и использованием оборудования, у вузов постепенно появляются задачи планирования. Методы планирования производства и их интеграция с существующими информацион-

ными системами поддержки производства (ERP, MRP II, CALS), успешно решающими задачи управления запасами, объемного планирования, сопровождения продукции в течение жизненного цикла и т. п., позволяют существенно сократить время на внедрение инноваций и модернизацию производства [5].

Традиционно университеты ограничены в способах реализации своих разработок: продажа лицензий, выполнение поисковых и прикладных исследований по заказам крупных корпораций, создание предприятий самим вузом или его сотрудниками [8]. Основным источником дохода для вузов были и останутся образовательные услуги и научные исследования. В настоящее время разрыв между объемом средств, получаемых университетами на исследования, и объемом средств, зарабатываемых университетами, огромен. Так, например, на университетскую науку США в 2009 г. была истрачена сумма 48 164 473 678 долларов, а получено от лицензирования 1 782 113 228, то есть всего 3,7% от потраченных денег [9], при том что США считаются самой успешной страной в плане зарабатывания университетами средств научными разработками.

Для российских университетов одно из перспективных направлений развития связано с частичным выполнением ими функций отраслевых научно-исследовательских



и технологических институтов. В этом случае ЦКП и высокотехнологичные лаборатории университетов должны играть роль площадок для отработки перспективных технологий в кооперации с крупными предприятиями. При этом в выигрыше оказываются и университеты, и промышленные предприятия.

Создание площадок с новейшим оборудованием – достаточно дорогостоящее мероприятие. Предприятиям проще и правильнее использовать аутсорсинг – привлечение услуг других организаций, в частности университетов. Для решения множества разноплановых задач при создании новых изделий требуется определенная мобильность, которой большие промышленные предприятия не обладают. В университетских лабораториях можно быстро опробовать те решения, которые закладываются и в конструкцию, и в технологию. Университеты при этом получают прекрасную возможность задействовать свой научно-технический потенциал, привлечь к решению научно-практических задач аспирантов и студентов, обеспечить сохранение и воспроизводство высококвалифицированных кадров.

Литература

1. Константинов Г.Н., Филонович С.Р. Что такое предпринимательский университет // Вопросы образования. 2007. № 1. С. 49–62.
2. Кортаев В.Н., Мильников Л.А. Вопросы развития инновационной инфраструктуры и коммерциализации научных разработок в Пермском национальном исследовательском политехническом университете // Инновации. 012. № 11 (169). С. 20–27.
3. Prager D.J., Omenn G.S. Research, innovation, and university-industry linkages // Science. 1980. 25 January. P. 379–384.
4. Kiefer J., Baer T., Bley H. Mechatronic-oriented Engineering of Manufacturing Systems – Taking the Example of the Body Shop (Daimler AG) // Proceedings of the 13-th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering. Leuven, 2006. P. 681–686.
5. Мильников Л.А. Микроэкономические проблемы управления инновационными проектами // Проблемы управления. 2011. № 3. С. 2–11.
6. Beelaerts Van Blokland W., Verbagen W., Santema S.C. The Effects of Co-Innovation on the Value-time Curve: A Quantitative Study on Product Level // Journal of Business Market Management. 2008. № 1.
7. Wördenweber B., Wickord W. Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen. Berlin: Springer-Verlag, 2008.
8. Кортаев В.Н., Аношкин А.Н., Мильников Л.А. Вопросы коммерциализации научных разработок и проведения перспективных научных исследований в вузах // Вестник военной академии наук. 2012. № 3. С. 89–94.
9. Licensing Revenue and Patent Activity, 2009 Fiscal Year // Chronicle of Higher Education. 2010. December 17. URL: <http://chronicle.com/article/Table-Licensing-Revenue-and/125729/>

