

Опыт выявления и коммерциализации уникальной технологической компетенции в АО «ВНИИ «Сигнал»



Д. А. Варабин,
к. т. н.,
зам. генерального
директора –
руководитель проектов
АО «ВНИИ «Сигнал»
varabin@vniisignal.ru



И. В. Зайко,
к. т. н., начальник
лаборатории
АО «ВНИИ «Сигнал»
zayko@vniisignal.ru



А. И. Каширин,
к. э. н., руководитель Центра
открытых инноваций
ГК «Ростех» в РЭУ
им. Г. В. Плеханова и РУДН,
зав. кафедрой инновационного
менеджмента (базовая
кафедра ГК «Ростех» в РУДН)
A.I.Kashirin@rostec.ru



В. В. Стреналук,
главный эксперт направления
инновационного развития
и новых проектов ГК «Ростех»,
преподаватель кафедры
инновационного менеджмента
(базовая кафедра ГК «Ростех»
в РУДН)
vstren@mail.ru

В статье представлен опыт применения компетентностного подхода по выявлению уникальных технологических компетенций на предприятии АО «ВНИИ «Сигнал» в области создания наземной робототехники. Сотрудниками предприятия совместно со специалистами Центра открытых инноваций ГК «Ростех» был проведен анализ знаний, навыков и способностей команды специалистов – разработчиков робототехнического направления предприятия. На основе этого было выявлено и сформулировано описание уникальной технологической компетенции, которой обладает данная команда. Был определен продукт-лидер, технические характеристики которого обладают уровнем глобальной конкурентоспособности. На основе этого была сформулирована уникальная технологическая компетенция, верхний уровень которой сформулирован как «разработка и производство комплектов навесного и встраиваемого оборудования для роботизации подвижных объектов». В статье показано многоуровневое описание этой компетенции, включая «продуктовые» и «процессные» уровни, приведены примеры ее диверсификации, и сформулирован план коммерциализации выявленной компетенции по всем уровням.

Ключевые слова: уникальная технологическая компетенция, робототехнические комплексы, диверсификация, план коммерциализации.

Введение

Предприятиям российского ОПК поставлена задача по диверсификации на основе поиска новых возможностей применения своих знаний и умений для создания конкурентоспособных продуктов в других, не связанных с основной деятельностью, сферах применения, на новых рынках. При этом остается открытым вопрос — какие подходы и механизмы следует для этого использовать.

Выявление уникальной технологической компетенции

Сотрудники АО «Всероссийский научно-исследовательский институт «Сигнал» (АО «ВНИИ «Сигнал», г. Ковров), в стенах которого более 60 лет успешно ведется научно-исследовательская и производственная деятельность в сфере вооружения и военной техники, решили применить компетентност-

ный подход, основные положения которого описаны в статье С. В. Чемезова, Н. А. Волобуева, Ю. Н. Коптева, А. И. Каширина «Диверсификация, компетенции, проблемы и задачи. Новые возможности» [3].

Был проведен анализ структуры разработок предприятия. Одним из последних направлений стало развитие наземной робототехники, в рамках которого на предприятии успешно проведен ряд НИОКР, накоплен серьезный задел в области создания, прежде всего военных мобильных роботизированных объектов колесного, гусеничного, а также шагающего типа.

Структуру указанного задела предприятия можно условно разделить на следующие области:

- 1) создание робототехнических комплексов для средних и тяжелых колесных и гусеничных образцов техники, включая роботизацию отдельно взятых частей объектов (боевые отделения, шасси и др.);
- 2) создание подвижных, носимых и переносных пунктов и пультов дистанционного управления подвижных объектов;

3) реализация возможности сохранения штатного (экипажного) режима управления роботизируемым объектом.

Сотрудниками АО «ВНИИ «Сигнал» совместно со специалистами Центра открытых инноваций ГК «Ростех» была проведена работа по глубокому анализу знаний, навыков и способностей команды специалистов – разработчиков робототехнического направления предприятия. На основе этого было выявлено и сформулировано описание уникальной технологической компетенции (УТК), имеющей уровень глобальной конкурентоспособности, которой обладает данная команда. Это дало возможность разработать предложения по коммерциализации УТК, которые позволяют создавать инновационные технологии и продукты для различных сфер применения, технические характеристики которых сопоставимы с характеристиками лучших мировых аналогов, или оказывать услуги по их созданию для сторонних заказчиков в рамках выявленной УТК.

В соответствии с методикой выявления и описания УТК сначала необходимо было определить глобально превосходящий или конкурентоспособный продукт, выпускаемый предприятием. Таким продуктом-лидером является «комплект навесного и встраиваемого оборудования для автоматизации и роботизации технических объектов с сохранением ручного режима управления», технические характеристики которого обладают глобальной конкурентоспособностью.

На основе этого была сформулирована УТК верхнего уровня, которая описана как «разработка и

производство комплектов навесного и встраиваемого оборудования для роботизации подвижных объектов». Данная УТК согласно методики называется «продуктовой» УТК.

Далее были определены ключевые элементы продукта-лидера, которые обеспечивают ему достижение высоких технических характеристик. В состав ключевых элементов были включены:

- 1) электронные и электрические блоки управления, коммутации и сопряжения;
- 2) вычислительная аппаратура, аппаратура электропитания, навигации и ориентирования;
- 3) электро- и гидроприводы;
- 4) математический и алгоритмический аппарат;
- 5) пункты управления.

Умения и способности создавать продукты, аналогичные ключевым элементам, наряду с компетенцией разрабатывать и производить высококачественный продукт верхнего уровня (комплекты навесного и встраиваемого оборудования для роботизации подвижных объектов), составляют «продуктовые» УТК специалистов нашего предприятия.

Данные компетенции базируются на «процессных» компетенциях более низких уровней, которые могут иметь более широкое применение. Их выявление начинается с анализа задач, которые были поставлены в ТЗ на разработку продукта-лидера, его ключевых элементов, и способов решения проблем, с которыми столкнулись при выполнении ТЗ.

Результаты проведенного анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты анализа задач ТЗ

Что умеем делать (задача)	В отношении объекта	Как технически, (технологически), принцип действия	Возможные направления новых применений УТК
Создание алгоритмов управления движением (боевого модуля, тралящего оборудования и др.)	Робототехнического комплекса	За счет: анализа функций и задач применения; применения системного подхода и математического аппарата	Обеспечение режимов дистанционного, автономного и экипажного управления подвижных механизмов; автоматизация части действий и упрощение экипажного (штатного) режима управления подвижных механизмов.
Формирование дополнительной информации (температуры, давления, параметров электропитания, препятствиях, опорной проходимости)	Внутреннего и внешнего состояния объекта	За счет: создания математического и алгоритмического аппарата обработки данных; интеграции дополнительных датчиков и сенсоров; создания и применения блоков получения и обработки данных	В частности: роботизация и автоматизация объектов кранового и башенного оборудования, насосных и перекачивающих станций, очистных сооружений, печей, конвейерных линий, скипового оборудования, за-слонок, задвижек и др.; роботизация и автоматизация существующих перспективных образцов колесной и гусеничной техники и других видов транспортных средств, в том числе спецтехники, метрополитена, а также при проведении их модернизации
Дистанционное управление электрооборудованием (управление выключателями, кнопками, работой электроагрегатов, считывание данных спидометра, тахометра и др.)	Подвижного образца военной техники	За счет: создания математического и алгоритмического аппарата; формирования, считывания и обработки электрических сигналов; стыковки к информационным сетям (при наличии); стыковки к бортовой электросети; считывания и формирования электрических сигналов; создания и применения блоков управления и коммутации	
Управление исполнительными элементами (трансмиссии, силовой установки, коробками отбора мощности и др.)	Подвижного образца военной техники	За счет: создания математического и алгоритмического аппарата управления приводами; создания блоков управления; создания и применения приводов и мехатронных устройств	
Создание дополнительно используемых (вспомогательных) подсистем (для обеспечения дистанционного и автономного управления)	Робототехнического средства	За счет: создания математического и алгоритмического аппарата; создания центральной вычислительной системы; создания системы навигации и ориентирования; создания системы видеонаблюдения; создания системы управления целевой нагрузкой; создания системы энергоснабжения и др.	
Создание пунктов управления (подвижных, носимых, переносных)	Робототехническим средством	За счет: анализа перечня функций для контроля и управления; анализа конструктива пункта и способов управления	

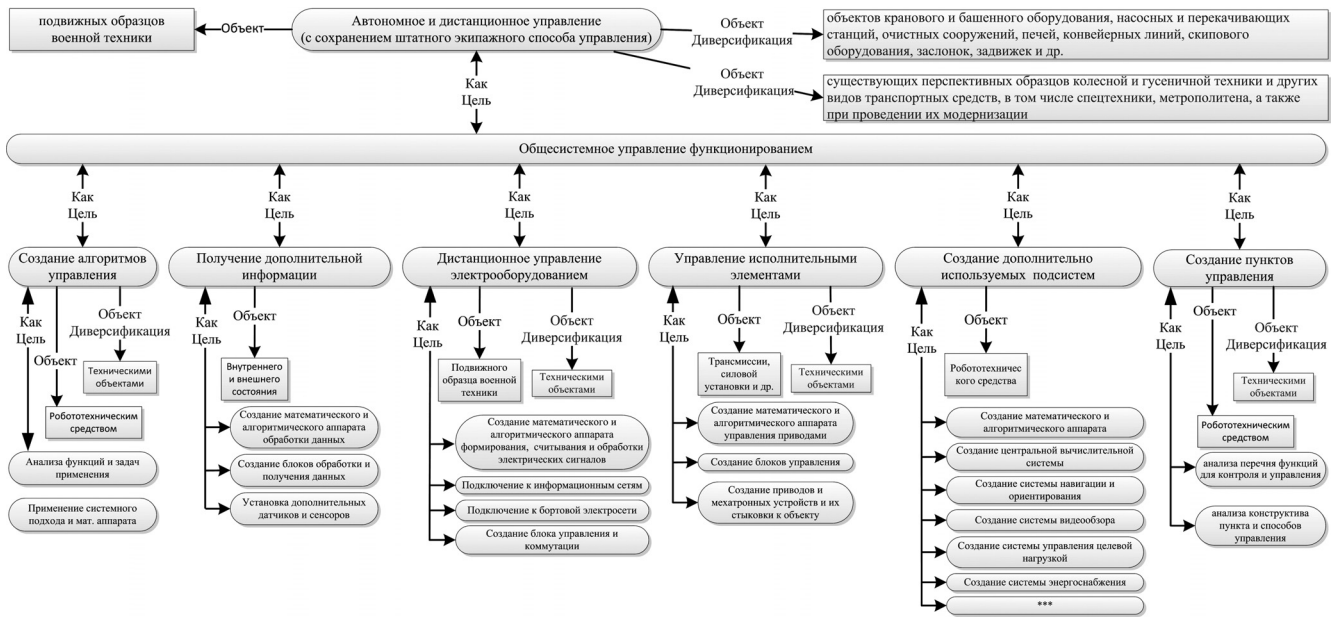


Рис. 1. Структура УТК

На основе анализа были сформулированы «процессные» УТК, которые представляют собой способности и умения команд специалистов решать определенные научно-технические задачи, разрабатывать и управлять определенными физическими и технологическими процессами наилучшим образом. Обобщая полученные данные, была создана структура УТК, отражающая уровни иерархичности и показывающая направления диверсификации УТК, которая представлена на рис. 1.

План коммерциализации

Параллельно с процессом выявления и описания имеющейся в организации УТК, велась работа по поиску направлений ее коммерциализации. Для этого на предприятии был разработан план работы, который включал в себя ряд мероприятий, приведенных ниже.

1. Размещение материалов по предлагаемой продукции и услугах на веб-сайте АО «ВНИИ «Сигнал».
2. Проведение выездных мероприятий и презентаций в организациях потенциальных заказчиков.
3. Продвижение диверсифицированных направлений УТК (метро, строительная спецтехника, насосные станции и др.).
4. Мероприятия по продвижению на внешний рынок:
 - оформление паспортов экспортного облика и рекламных паспортов;
 - демонстрация на международных выставках;
 - подготовка коммерческих и технических предложений для потенциальных инозаказчиков.
5. Участие в выставках и демонстрационных показах:
 - выставки военного и специального назначения — «Интерполитех», «Армия», «Роботизация вооруженных сил», «Военно-промышленная конференция» и др.;

- выставки гражданского (промышленного) назначения — «Передовые технологии автоматизации», «Московский международный автомобильный салон», «Дорога Экспо», «Термообработка»;
 - динамические показы на полигонах страны и др.
6. Участие в специализированных семинарах, рабочих группах, советов главных конструкторов и др.
 7. Выполнение совместных демонстрационных пилотных проектов.
 8. Привлечение профильных кафедр в вузах для продвижения УТК и кооперации.
 9. Публикация статей об УТК в научно-практических и информационных изданиях:
 - «Будущее машиностроения», «Известия Тульского государственного университета», «Перспективные системы и задачи управления»;
 - Отраслевые издания гражданской и военной тематики — «Автоматика и телемеханика», «Инновации транспорта», «Транспортная безопасность и технологии» и др.;
 - Международные издания — «Problems of Cybernetics and Informatics», «Robotics and Artificial Intelligence. Problems and perspective. Proceedings of International Conference».
 10. Создание новых и модернизация имеющихся изделий в соответствии с выявлением тенденций научно-технологического развития через маркетинговые исследования организаций IFR, TRACTICA, НАУРР, РБК и информационные ресурсы:
 - Scopus (Elsevier);
 - Web of Science (Clarivate Analytics);
 - Springer Nature, Thomson Reuter и др.
 11. Участие в работах по заданиям ведомств государственных структур и предприятий промышленности (МО РФ, ФПИ, МЧС, Министерство здравоохранения, прочие заказчики).
 12. Оформление патентов и ноу-хау.

Заключение

В результате проведения указанных мероприятий предприятие получило ряд новых заказов на создание гражданских и военных робототехнических комплексов, а также привлекло внимание новых потенциальных заказчиков из других отраслей промышленности, что способствовало диверсификации УТК. При этом практически каждый продуктовый и процессный уровень УТК, представленный на рис. 1, нашел своих потребителей.

Как правило, компетенции находят свое применение в новых работах в комплексе. Например, компетенции «общесистемное управление оборудованием», «создание алгоритмов управления движением», «дистанционное управление электрооборудованием» и «управление исполнительными элементами» оказались востребованы в сфере сельского хозяйства, где в настоящее время начинают внедряться отдельные технологии точного земледелия, а будущий растущий рынок роботизированной продукции в этой сфере может уже сейчас измеряться сотнями миллионов и миллиардов рублей. Эти же компетенции необходимы при модернизации подвижного железнодорожного состава и систем беспилотного управления движением поездов.

Компетенции «создание дополнительно используемых подсистем», «создание пунктов управления» и «получение дополнительной информации» нашли свое отражение в новых работах по созданию дистанционно управляемых и полуавтономных наземных платформ, востребованных как военными, так и гражданскими специалистами (МО РФ, МЧС, гражданское автомобилестроение).

Компетенция «автономное и дистанционное управление (с сохранением штатного экипажного способа управления)» востребована при модернизации штатных образцов вооружения и гражданских технических систем.

В будущем планируется расширить область возможного применения УТК специалистов предприятия для разработки конкурентоспособной продукции военного и гражданского назначения в области беспилотного автомобиле- и тракторостроения, оснащения системами дистанционного и автоматического управления специализированного транспорта (кранов, карьерного транспорта и т.д.), городского маршрутного транспорта. Данный рынок в России находится на начальном этапе своего развития и использование выявленных УТК в этой сфере позволит вывести наше предприятие на лидирующие позиции и обеспечить его диверсификацию.

Наша практическая деятельность по управлению ранее не задействованным внутренним ресурсом в виде УТК показала высокую эффективность в вопросах формирования новых направлений коммерциализации и диверсификации.

Список использованных источников

1. В. В. Родионов, С. И. Филиппов, Д. А. Варабин. Унифицированная система управления робототехническими комплексами// Известия ЮФУ. Технические науки № 1 (195). Ростов-на-Дону, 2018. С. 128-140.
2. В. Н. Шашок, С. И. Филиппов, Д. А. Варабин. Тенденции развития «АО «ВНИИ «Сигнал». Направление наземной робототехники//«Перспективные системы и задачи управления»: материалы 11-й Всероссийской научно-практической конференции и 7-ой молодежной школы-семинара «Управление и обработка информации в технических системах». Т. 1. Ростов-на-Дону: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2016, С. 223-229.
3. С. В. Чемезов, Н. А. Волобуев, Ю. Н. Коптев, А. И. Каширин. Диверсификация, компетенции, проблемы и задачи. Новые возможности//Инновации, № 4 (222), 2017.

Experience in identification and commercialization of unique technological competence in JSC «Institute «Signal»

D. A. Varabin, PhD, deputy general director-head of projects of JSC «Institute «Signal».

I. V. Zaiko, PhD head of laboratory of JSC «Institute «Signal».

A. I. Kashirin, PhD, head of the center for open innovations of state corporation «Rostec» in Plekhanov Russian university of economics and RUDN University, head of Rostec corporation base department «Innovation management» in RUDN university.

V. V. Strenalyuk, chief expert of the directions of innovative development and new projects of State corporation «Rostec», teacher of Rostec corporation base department «Innovation management» in RUDN university.

The article shows the experience of applying a competent approach to identify unique technological competencies in the enterprise of JSC «Institute «Signal» in the field of ground robotics. Employees of the enterprise, together with the specialists of the center for open innovations of State Corporation «Rostec», analyzed the knowledge, skills and abilities of the team of specialists-developers of the robotic direction of the enterprise. On the basis of this, a description of the unique technological competence of this team was identified and formulated. A product-leader was identified, its technical characteristics have a level of global competitiveness. Based on this, high level unique technological competence was formulated as «development and production of sets of mounted and embedded equipment for robotization of mobile objects». The article shows multi-level descriptions of this competence including «productive» and «processive», provides examples of its diversification and gives a plan of commercialization of the identified competence.

Keywords: unique technological competence, robotic systems, diversification, commercialization plan.