

# Межфирменное взаимодействие как фактор инновационного развития высокотехнологичных предприятий

**В. С. Верба,**

*д. т. н., генеральный директор – генеральный конструктор  
ОАО «Концерн “Вега”»*

**Е. Н. Горлачева,**

*к. э. н., кафедра промышленной логистики,  
факультет инженерного бизнеса и менеджмента, МГТУ им. Н. Э. Баумана*

**А. Г. Гудков,**

*д. т. н., профессор, MBA, профессор МГТУ им. Н. Э. Баумана, генеральный директор  
ООО «Научно-производственная инновационная фирма “Гиперион”»*

**В. А. Клевцов,**

*к. т. н., зам. генерального директора ОАО «Светлана»  
e-mail: klevtsov@svetlanajsc.ru*

**В. Ю. Леушин,**

*к. т. н., технический директор ООО «Научно-производственная  
инновационная фирма “Гиперион”»*

**В. В. Попов,**

*к. т. н., генеральный директор ОАО «Светлана»*

**Д. И. Цыганов,**

*д. т. н., профессор, первый зам. генерального директора  
ОАО «Московский комитет по науке и технологиям»*

*В статье рассмотрен механизм межфирменного взаимодействия на примере производства высокотехнологичных изделий медицинской техники. Приведена система показателей, позволяющая проводить мониторинг эффективности межфирменного взаимодействия. Показано, что*

*взаимодействие производственных предприятий и научно-исследовательских организаций способствует повышению конкурентоспособности выпускаемых изделий. Представлены результаты разработки высокотехнологичного оборудования для службы крови.*

**Ключевые слова:** межфирменные взаимодействия, инновационные исследования, высокотехнологичное предприятие, медицинское оборудование для службы крови.

**А**нализ тенденций технологического развития практической медицины в мире позволяет заключить, что в существующем ограниченном множестве прикладных направлений науки и техники важную роль играют радиоэлектронные и информационные технологии в медицине. Оказание высокотехнологичной медицинской помощи предполагает внедрение современных технологий в гематологии, онкологии, кардиохирургии, трансплантологии, неотложной хирургии и других областях медицины, что невозможно без применения безопасных, биологически полноценных и клинически эффективных компонентов и препаратов крови. Особенно остро эта проблема встает в экстремальных и чрезвычайных ситуациях. Состояние вопросов донорства, заготовки

донорской крови и производства продуктов крови, а также медицинского и технологического оборудования и оснащения, используемого при этом, в значительной степени определяет состояние здоровья населения.

Все большее применение в службе крови получает автоматизированное оборудование, хотя в настоящее время с его помощью в Российской Федерации производится только порядка 8% компонентов крови.

Несовершенство отечественной системы производства и обеспечения здравоохранения препаратами крови привело к определенному дефициту этих лечебных средств. Потребность страны в альбумине, например, удовлетворена за счет российских производителей лишь на 15%, в иммуноглобулинах на 5% (прежде всего для внутривенного введения). Концентраты

очищенных факторов свертывания крови VIII и IX вообще не изготавливаются, — и большие гемофилией не получают полноценной медицинской помощи. С медицинских, экономических и нравственных позиций нельзя мириться с тем, что с таким трудом заготовленная плазма крови доноров используется при переработке на 30–40% ее лечебных возможностей, ввиду отсутствия современных технологий ее переработки и оборудования для этого. «Современных» весьма условно, поскольку за рубежом они применяются десятилетиями. Производство препаратов донорской крови в Российской Федерации отстает от мирового уровня на десятки лет и находится в неудовлетворительном состоянии. На существующем уровне материально-технического обеспечения службы крови изготовление препаратов неэффективно и нерентабельно [1].

Конкурентоспособность и эффективность медицинской техники возможно обеспечить за счет внедрения прогрессивных медицинских технологий. Для этого необходимо тесное сотрудничество разработчиков медицинской техники с научными медицинскими учреждениями, проводящими фундаментальные и прикладные исследования в области высоких медицинских технологий. Не менее важной задачей является тесное взаимодействие предприятий и организаций, обладающих передовыми технологиями.

Эффективной формой такого взаимодействия является межфирменное взаимодействие, при котором ресурсы, способности и базовые технологии предприятий и организаций объединяются для достижения наилучшего результата. Конкуренция, постоянно растущая доля затрат на НИОКР, высокая степень неопределенности инноваций заставляют компании оперативно реагировать на постоянно появляющиеся новые изделия; учитывать мнение потенциальных потребителей; проводить параллельную инновационную деятельность в отношении продукции, процессов, организации и управления; постоянно проводить усовершенствования своей продукции, использовать многообразные источники нововведений. Исследование межкорпоративного взаимодействия показывает, что кооперация компаний сопровождается повышением их инновационной производительности. Доля продаж новых продуктов в общем объеме выше в тех компаниях, которые вовлечены в межкорпоративное научное сотрудничество [2].

Примером межфирменного взаимодействия или точнее — стратегического альянса является деловой союз ряда предприятий радиотехнической и электронной промышленности: ОАО «Концерн «Вега», ОАО «Светлана», ОАО «Московский комитет по науке и технологиям», высшего учебного заведения МГТУ им. Н. Э. Баумана, малого предприятия ООО «НПИ фирма «Гиперион» и медицинских организаций ГУ «ГНЦ РАМН», ГВКГ им Н. Н. Бурденко, Станция переливания крови Департамента здравоохранения Москвы, ГУЗ «Московская областная станция переливания крови», ВМА им. С. М. Кирова и др. для создания высокотехнологичных изделий медицинского оборудования, обеспечивающего весь технологический цикл заготовки, производства, хранения и применения высокоэффективных и безопасных компонентов кро-

ви. Необходимость создания такого стратегического альянса обусловлена тем, что, с одной стороны, на российском рынке медицинского оборудования для заготовки, переработки и применения донорской крови и ее компонентов доминирует высокотехнологичное импортное оборудование, недоступное по цене для широкого применения в системе государственной медицины, а с другой — практически нет отечественных конкурентоспособных изделий для этих целей.

Анализ практической деятельности высокотехнологичных фирм позволяет выделить особенности, характерные для совместных проектов по созданию изделий медицинской техники: высокую степень неопределенности (технической, коммерческой) параметров проекта (сроки достижения намеченных целей, предстоящие затраты, будущие доходы); низкую достоверность предварительной финансово-экономической оценки, что предполагает использование дополнительных критериев оценки и выбора проектов; длительность решения многих научно-технических проблем вследствие их сложности и недостаточной определенности; наличие надежной базы прогнозирования; необходимость вовлечения уникальных ресурсов; малую инерционность проектов на этапе НИОКР; высокую вероятность получения в рамках проектов неожиданных, но представляющих самостоятельную коммерческую ценность промежуточных или конечных результатов.

Поскольку рыночные экономические условия требуют от предприятий постоянного реагирования на изменения потребительского спроса, необходимо рассматривать взаимосвязанную цепь этапов проекта по созданию высокотехнологичного продукта от момента зарождения идеи до момента морального ее старения или утилизации. Эта совокупность этапов представляет собой жизненный цикл высокотехнологичного продукта.

Этапы разработки нового продукта — это период, в течение которого завершаются намеченные мероприятия. Концом любого из них является точка достижения оптимального решения при движении по направлению к реализации продукта, процесса или услуги. Цель каждого этапа — получение инженерной информации (технической, экономической и оценки рисков), необходимой для принятия решений о целесообразности дальнейшего продвижения разработки. Новое изделие развивается от этапа концепции с высоким техническим риском и небольшими финансовыми вложениями до этапа полномасштабного производства, где технический риск меньше, но существенно выше необходимое финансирование [3].

Этапы могут варьироваться в зависимости от отрасли, в которой работает компания. Например, для промышленных товаров не всегда требуется испытания на пробном рынке. Для изделий медицинского назначения необходимо проведение медицинских испытаний в клиниках.

При межфирменном взаимодействии целесообразно использовать параллельный метод проектирования, так как последовательный процесс — длителен, претерпевает большое количество переделок и обрывов связи. На разных стадиях принимаются решения без учета

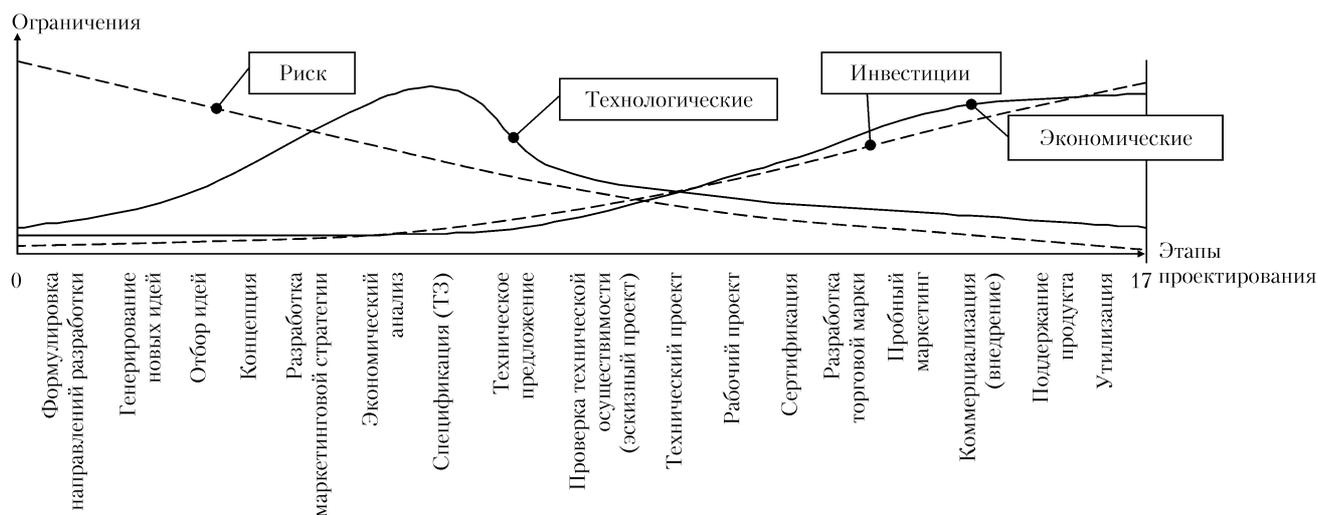


Рис. 1. Этапы создания высокотехнологичного изделия в процессе межфирменного взаимодействия

ценной информации от заинтересованных сторон. Когда эта информация становится доступной для разработчиков, приходится переделывать полученные результаты, создавать новые модели, проводить новые испытания и составлять новый план производства. Параллельная работа всех участвующих в данном процессе подразделений одновременно сокращает сроки и снижает издержки. Хотя на этапе проектирования закладывается 5–8% стоимости проекта, конструкторские решения обуславливают от 60 до 80% общей стоимости.

В предложенном подходе ответственность за реализацию проектов по созданию высокотехнологичных изделий возлагают на созданную команду из персонала взаимодействующих фирм, которая состоит из опытных разработчиков, технологов, конструкторов, производственников, специалистов в смежных областях исследований, маркетинга и торговли. Первоочередная задача проектной группы — снижение затрат и рисков, увеличение добавленной стоимости при высоком качестве. В состав команды входят сотрудники отделов маркетинга, конструкторского отдела, производства и руководство компаний-партнеров.

При параллельном подходе завершение каждого этапа разработки представляет собой комплекс

работ как инженерного, так и предпринимательского направления. Например, этапы изготовления и конструирования могут быть начаты одновременно на стадии завершения проверки технической осуществимости продукта. Это может дать экономию на стадии полномасштабного производства. На ранних стадиях разработки большой удельный вес могут иметь научно-технические специалисты, а на более поздних стадиях — специалисты в области технологий, маркетинга и предпринимательства (рис. 1). Компании, использующие технологию параллельного решения задач, обычно наполовину уменьшают время от идеи до производства, сокращают затраты на обеспечение требуемых показателей качества.

Таким образом, создание высокотехнологичного продукта — процесс, в ходе которого специалисты трансформируют полученное сырье от поставщиков в результаты, предлагаемые потребителю. Задача специалистов состоит в оптимизации этой системы путем создания отношений взаимосвязи между компонентами. Действительно, на этапах создания, изготовления и утилизации принимаются решения, которые неизбежно взаимосвязаны, взаимообусловлены и в конечном счете определяют затраты ресурсов, необходимые для

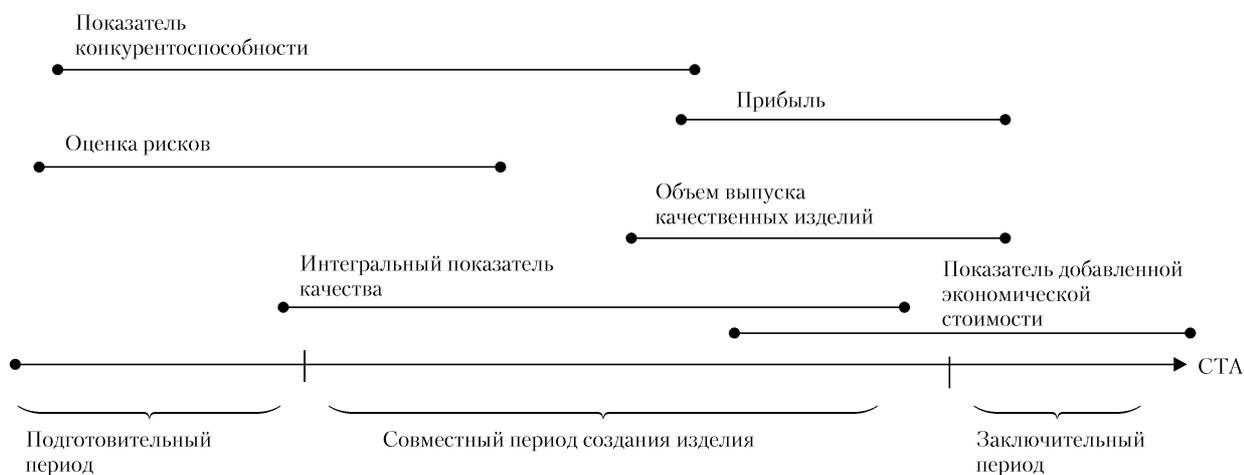


Рис. 2. Система показателей эффективности межфирменного взаимодействия при создании высокотехнологичной продукции

Таблица 1

Основные вводимые показатели

Объем выпуска качественных изделий $Q = \alpha_0 \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i} P_r(y)$	Риск $\rho(p, d) = \int_{\Omega} L(\Theta, d) dP(\Theta)$	Издержки потребления $C_{\text{потр}} = \sum_{j=1}^k \frac{w_{\text{потр}j} z_j}{P_0}$
Издержки производства $C = \frac{1}{P_r} \left( \sum_{i=1}^n x_i, w_i \right)$	Показатель конкурентоспособности $G = K_p \frac{P_r}{\text{Прб} + \sum_{j=1}^k \frac{w_i x_i}{P_r} + \sum_{j=1}^k \frac{w_{\text{потр}j} z_j}{P_0}}$	Прибыль $\text{Прб} = Q \Pi_0 - \sum_{i=1}^k \frac{w_i x_i}{P_r}$
Интегральный показатель качества $\text{NVP} = \frac{VA}{K + \theta + L + \Lambda}$	Обобщенный показатель конкурентоспособности $J^* = G Q$	Показатель добавленной экономической стоимости (EVA) $\text{EVA}_t = \text{NI}_t - \text{NA}_{t-1}$

Принятые в табл. 1 обозначения:  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  – числовые параметры;  $x_i$  – ресурсы;  $P_r$  – вероятность выхода годных;  $d \in D$  – решение, исходы которого  $\Theta_j \in \Omega$ ;  $P$  – вероятность распределения  $\Theta$ ;  $L$  – функция потерь;  $w_{\text{потр}}$  – цена фактора потребления;  $z_j$  – затраты фактора потребления,  $P_0$  – вероятность безотказной работы во время эксплуатации;  $w_i$  – цена фактора производства;  $K_p$  – коэффициент «конъюнктуры рынка»;  $\Pi_0$  – цена изделия;  $Q$  – объем выпуска;  $VA$  – добавленная стоимость;  $K$  – капитальные вложения (входы);  $\theta$  – постоянные расходы;  $L$  – трудовые затраты;  $\Lambda$  – убытки из-за потери качества;  $\text{NI}_t$  – чистая прибыль альянса в период времени  $t$ ;  $r$  – ставка альтернативной стоимости собственного капитала компаний-партнеров;  $\text{NA}_{t-1}$  – балансовая стоимость чистых активов альянса в период времени  $t-1$ .

получения посредством данного изделия (товара) полезных свойств.

Для мониторинга эффективности межфирменного взаимодействия необходимо выработать достаточно простые и удобные критерии, которым должна удовлетворять система показателей эффективности межфирменного взаимодействия. Для разработки системы показателей условно разделим процесс межфирменного взаимодействия на три временных отрезка: подготовительный этап, совместное производство высокотехнологичного изделия и заключительный этап, на котором партнеры подводят итоги совместной деятельности (рис. 2).

На начальном этапе формирования стратегического партнерства необходимо оценить риски совместной деятельности по созданию высокотехнологичной продукции.

Практика показывает, что неопределенность и риск при совместном производстве нового изделия очень высоки. Риск, связанный с НИОКР, может быть в высокой степени распределен. Таким образом, оценка риска – это точечная или интервальная оценка вероятности, по статистическим данным или экспертным способом.

Несмотря на большое количество работ, посвященных проблемам рисков [4, 5], в них в должной мере не рассмотрены конкретные методы комплексной оценки рисков на этапах проектирования новых изделий. В настоящей работе использована методика оценки рисков проекта, основанная на теории вероятностей и теории графов [6].

На основе разработанного подхода в [7] введем основные показатели оценки эффективности межфирменного взаимодействия, которые сведены в табл. 1.

В потреблении, как и в производстве, первая причина неэффективного использования существующей технологии – незнание, а также недостаток управленческих навыков. Потребитель может не знать, что определенный товар обладает определенными параметрами или что определенные товары могут быть использованы в определенной комбинации для того, чтобы получить от них определенный набор параметров. Потребители готовы платить за информацию.

Товары как таковые не являются непосредственными объектами предпочтения, полезности или благополучия, но имеют характеристики, которые непосредственно связаны с интересами потребителя [7]. Потребителя, как правило, интересуют несколько характеристик, которые выделяют товар среди аналогов в лучшую или худшую сторону при прочих одинаковых или не имеющих значения параметрах (свойствах). Эти свойства называются потребительскими [8]. Совокупность этих свойств по международному стандарту ISO 9000 характеризует уровень качества товара.

Качество – это относительный термин, имеющих неоднозначную трактовку. В отечественной и зарубежной литературе насчитывается более сотни различных определений качества [9]. Следовательно, необходимо разделять «качество» для производителей и потребителей, то есть оно должно удовлетворять не только требованиям соответствующих нормативных документов, которые использует производитель, но и должно удовлетворять требованиям рынка.

Под ценой качества следует понимать затраты на его обеспечение. Производство высококачественной продукции обычно требует первосортных материалов, современного оборудования, квалифицированных сотрудников, налаженного контроля качества и сопровождается увеличением материальных затрат производства. И наоборот, снижение себестоимости устройства возможно при снижении требований к качественным показателям. Возможны два способа решения этой проблемы:

- зафиксировав ограничения на качественные показатели устройства, минимизировать себестоимость устройства;
- зафиксировав ограничения на себестоимость, оптимизировать качественные показатели устройства [10].

Задача решения двух целей одновременно достаточно сложна и требует использовать векторную многокритериальную оптимизацию на основе использования известных методик, что на практике трудно реализуемо. В большинстве практических случаев достаточно постоянно проводить мониторинг с помощью ограниченного круга показателей.



а



б



в



г

Рис. 3. Медицинская техника для герметизации полимерных контейнеров:  
а — устройство «Гекон-С» модификации А; б — устройство «Гекон-С» модификации Р;  
в — устройство «Гекон-Б»; г — установка для герметизации полимерных контейнеров с инфузионными растворами

В период 1998–2007 гг. на предприятиях вышеуказанного альянса на основе использования разработанных критериев системы показателей межфирменного взаимодействия создан значительный научно-технический задел в области разработки и производства наукоемкой медицинской техники и технологий. В частности, в рамках федеральных целевых программ «Реструктуризация и конверсия оборонной промышленности» (1998–2001 гг.) и «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса» (2002–2006 гг.) проведен ряд разработок медицинской техники, причем ряд работ выполнен за счет собственных средств предприятий. Продукция зарегистрирована в Минздравсоцразвития РФ и защищена патентами РФ на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Оборудование успешно эксплуатируется более чем в 500 медицинских учреждениях, станциях переливания крови, больницах РФ, а также в ряде медицинских учреждений Беларуси, Украины и Казахстана.

В устройствах «Гекон-С» и «Гекон-Б» (рис. 3, а, б, в), предназначенных для герметизации полимерных контейнеров заготовки и хранения компонентов крови, используется метод сварки полимерных материалов в высокочастотном электромагнитном поле, который обладает следующими преимуществами: разогрев и сплавление полимерного материала происходит без нагрева крови и, соответственно, без изменения его состава; формирование сварного шва трубки производится в условиях компрессии материала трубки с помощью специальных электродов, при этом кровь выдавливается из зоны сварки, что гарантирует стерильность и герметичность шва, отсутствие контакта персонала с кровью при разделении контейнеров системы или при подготовке проб крови к исследованиям; герметизация трубок обеспечивает высокую однородность полимерного материала в зоне шва, что позволяет сохранить герметичность контейнеров при резком перепаде температур во время проведения быстрого замораживания компонентов крови (плазмы) [11].



а



б

Рис. 4. Устройства для заготовки донорской крови и проведения лабораторных исследований:  
а – миксер «Гемикс»; б – устройство «Лица»

Метод сварки полимерных материалов в высокочастотном электромагнитном поле используется также в высокочастотной установке для герметизации полимерных контейнеров с инфузионными растворами, которая может с успехом использоваться в производственных аптеках больниц и клиник (рис. 3, з).

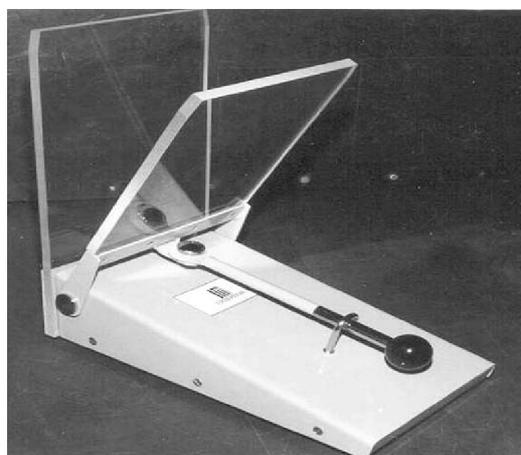
Для дозирования крови, поступающей от донора в полимерные контейнеры при взятии крови, широко применяются механические или электронные дозаторы-помешиватели (рис. 4). Миксер «Гемикс» и устройство «Лица» производят забор крови и одновременно перемешивают ее с консервантом (с частотой перемешивания 30 циклов в минуту). После окончания процесса донации происходит автоматическое пережатие трубки. В устройствах также предусмотрены световая и звуковая сигнализации окончания процесса донации и предупреждения о возникновении нестандартных ситуаций [12].

Для отделения плазмы от эритроцитной массы в полимерных контейнерах, используемых для заготовки и хранения крови, разработаны механические и автоматические плазмоэкстракторы. Механические плазмоэкстракторы дешевы и отличаются простотой конструкции. Она включает в себя корпус (основание)

и механический пресс постоянного давления, воздействующий на контейнер с компонентами донорской крови, полученными в результате ее центрифугирования. При этом один из компонентов крови (плазма) по магистральной трубке перемещается в приемный контейнер.

Недостатком механических плазмоэкстракторов «Ностальгия» (рис. 5, а) является то, что при их использовании пережим магистральной трубки производится вручную, а перемещение плазмы в приемный контейнер контролируется визуально, что требует участия обслуживающего персонала в течение всего процесса разделения компонентов крови [13]. На рис. 5, б представлен автоматический плазмоэкстрактор «Гемопресс», который пережимает трубку после окончания процесса разделения компонентов крови, при этом не требуется участие обслуживающего персонала.

В настоящее время на российском рынке медицинской техники достаточно хорошо востребованы водяные термостаты: термостатируемые ванны для подготовки инфузионных растворов к применению и устройства для размораживания криоконсервированных продуктов крови, так называемые размораживатели [14–16]. Термостатируемая ванна (рис. 6, а) обе-



а



б

Рис. 5. Устройства для проведения первичного фракционирования донорской крови:  
а – механический плазмоэкстрактор «Ностальгия»; б – автоматический плазмоэкстрактор «Гемопресс»



*a*



*б*



*в*



*г*

Рис. 6. Устройства для размораживания и инактивации компонентов и препаратов крови: *a* — термостатируемая ванна; *б* — размораживатель криоконсервированных продуктов крови «Плазмотерм-4»; *в* — размораживатель эритроцитарной массы «Плазмотерм-4Э»; *г* — установка для инактивирования вирусов при производстве препаратов крови

спечивает равномерную и быструю термообработку, благодаря небольшому рабочему объему ванны.

На рис. 6, б, в показаны размораживатель криоконсервированных продуктов крови «Плазмотерм-4» и размораживатель эритроцитарной массы «Плазмотерм-4Э». Устройство «Плазмотерм-4» обеспечивает возможность быстро, удобно и безопасно разморозить криоконсервированную плазму и другие продукты крови без нарушения биологического состава, а также сохранять активность прокоагулянтов (I, II, V, VIII: С факторов) и антитромбина III (АТIII), что необходимо в гематологии, реанимации и экстренной хирургии [15]. Размораживатель эритроцитарной массы «Плазмотерм-4Э» предназначен для быстрого размораживания криоконсервированных продуктов крови, в том числе эритроцитарной массы в стандартных низкотемпературных полимерных контейнерах типа КПП-50 [12]. Представленные устройства отличаются бесшумной работой.

Для термообработки стеклянных флаконов с различными медицинскими препаратами путем их

пастерелизации (длительной выдержки в воде с заранее заданной температурой) разработана установка для инактивирования вирусов при производстве препаратов крови (рис. 6, г). В состав установки входит микропроцессорный блок управления и регистрации параметров процесса. Предусмотрен также дистанционный контроль параметров процесса с помощью персонального компьютера [16].

На рис. 7 показана холодильная камера для хранения компонентов крови, которая может использоваться на станциях переливания крови, в отделениях переливания крови, в хирургических и реанимационных отделениях больниц и клиник, а также в научно-исследовательских медицинских учреждениях [17].

Для расширения возможности технического обеспечения деятельности выездных бригад по заготовке крови и обеспечения сохранности компонентов крови разработан мобильный пункт заготовки крови на базе серийно выпускаемого автобуса «Волжанин 57002» — комплекс «Гемоэкспресс» (далее — Комплекс).



Рис. 7. Холодильная камера для хранения компонентов крови

Комплекс предназначен для автономной заготовки, транспортировки и временного хранения крови и ее компонентов (клеточных элементов) в выездных условиях, включая доставку оборудования, расходных материалов и медперсонала к месту заготовки крови и ее компонентов, автономного жизнеобеспечения и функционирования при проведении работ по приему доноров, взятию и переработке крови, хранению компонентов крови, а также для доставки заготовленных компонентов крови в стационарное учреждение службы крови [18]. Комплекс изготовлен на базе среднемагистрального автобуса типа «Волжанин»-52702 с внутренней площадью помещений 29,5 м<sup>2</sup>, оснащен всем необходимым оборудованием, системами энерго- и водоснабжения, кондиционирования и видеонаблюдения (рис. 8).

Мобильный пункт «Гемоэкспресс» позволяет заготавливать цельную кровь и высококачественные компоненты крови с соблюдением требований асептики и антисептики вне стационарных подразделений службы крови; обеспечивать комфортное размещение и доставку выездной бригады в заданный район; производить процедуры цитафереза у доноров при любых погодных условиях и в любой местности с сохранением благоприятной обстановки для доноров; создавать необходимые условия хранения заготовленных компонентов крови и транспортировки их в стационарные подразделения службы крови для дальнейшего использования в клинических условиях.

Высокая эффективность оборудования для службы крови, созданного на основе проведенных НИОКР, обусловлена применением инновационных технологий, объединением усилий и ресурсов нескольких предприятий, сотрудничеством разработчиков медицинской техники с научными учреждениями Минздрава РФ и РАМН. Более подробно с информацией о продукции можно ознакомиться на сайте <http://www.giperion-msk.ru>.

Запаздывание с целевыми разработками оборудования для службы крови серьезнейшим образом может сказаться на возможности эффективного решения социально-значимых задач государства, в том



Рис. 8. Внешний вид комплекса «Гемоэкспресс»

числе обеспечения безопасности жизнедеятельности человека, повышения качества и продолжительности жизни, в охране здоровья населения с целью решения проблемы самообеспечения продуктами и компонентами крови.

Проблема инновационного развития производства медицинской техники организациями радиоэлектронного комплекса России может быть решена только путем объединения усилий разработчиков и производителей медицинской техники, создания единого координирующего органа, развития производственной кооперации, а также при поддержке федеральных, региональных министерств и ведомств.

#### Список использованных источников

1. *И. Левин, В. М. Русанов.* Служба крови и препараты плазмы (Международный аналитический обзор). М.: ИД Медпрактика-М, 2007.
2. *А. Г. Гудков.* Метод инновационно-технологической оптимизации при проектировании технологического оборудования для медицины // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника, вып. 5, 2003.
3. *А. Г. Гудков, В. Ю. Леушин, В. В. Попов и др.* Инновационный подход при производстве наукоемкой высокотехнологичной медицинской продукции // Инновации, № 2–3, 2003.
4. *М. А. Рогов.* Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика, 2001.
5. *П. Бернстайн.* Против богов: укрощение риска / Пер с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2000.
6. *Е. Н. Горлачева.* Математическая модель оценки рисков при реализации высокотехнологичного наукоемкого проекта в процессе межфирменного взаимодействия // Известия вузов. Машиностроение, № 8, 2008.
7. *А. Г. Гудков.* Радиоаппаратура в условиях рынка. Комплексная технологическая оптимизация. М.: «Сайнс-Пресс», 2008.
8. *Н. К. Розова.* Управление качеством. СПб.: Питер, 2001.
9. *Международные стандарты. Управление качеством продукции. ИСО 9000–ИСО 9004, ИСО 8402.* М.: Изд-во стандартов, 1998.
10. *В. С. Верба, А. Г. Гудков, В. Ю. Леушин и др.* Инновационные подходы при разработке и производстве высокотехнологичной медицинской техники // Инновационные технологии радиоэлектронного комплекса – регионам России: Материалы VII отраслевой научно-технической конференции. М.: Техносфера, 2009.
11. *Е. Б. Жибурт, А. Г. Гудков, Г. А. Кошеваров и др.* Вопросы герметизации полимерных контейнеров для заготовки и хра-

- нения крови и ее компонентов//Биомедицинские технологии радиоэлектроники, № 1, 2003.
12. В. С. Верба, А. Г. Гудков, В. Ю. Леушин и др. Отечественное оборудование для службы крови//Гематология и трансфузиология, т. 53, № 1, 2008.
  13. А. Г. Гудков, В. Ю. Леушин, С. Н. Терешин и др. Свидетельство на полезную модель 22743 (РФ). Устройство для разделения компонентов крови//Б.И., № 12, 2002.
  14. А. А. Борисов, А. Г. Гудков, Е. Б. Жибурт и др. Опыт разработки устройств для размораживания криоконсервированных продуктов крови//Биомедицинские технологии и радиоэлектроника, вып. 10–11, 2002.
  15. А. Г. Гудков, В. Ю. Леушин, В. В. Попов и др. Размораживатель криоконсервированных продуктов крови «Плазмотерм-4»: решение проблемы обеспечения точности процесса термообработки//Биомедицинские технологии и радиоэлектроника, № 6, 2007.
  16. А. Г. Гудков, В. Ю. Леушин, В. М. Русанов и др. Устройство для инактивирования вирусов при пастеризации альбумина: пути решения проблемы обеспечения точности процесса термообработки//Технологии живых систем, т. 3, № 5–6, 2006.
  17. В. В. Захаров, А. Г. Гудков, В. Ю. Леушин и др. Параметрический ряд холодильного и теплового оборудования для службы крови//Технологии, оборудование, материалы. Экономика и производство, № 2, 2007.
  18. В. В. Биттер, В. С. Верба, А. Г. Гудков и др. Патент РФ на промышленный образец 66414 (РФ). Мобильный пункт заготовки крови//Б.И., № 5, 2008.

## Interfirm cooperation as a factor of innovation development of high technology enterprises

**V. S. Verba**, Doctor of technical sciences, general director – design project leader of “Radio engineering corporation «VEGA» JSC.

**E. N. Gorlacheva**, Candidate of economic sciences, Assistant professor, Engineering Business and Management, Industrial Logistics, Moscow State Technical University named after Bauman.

**A. G. Gudkov**, Doctor of technical sciences, professor, MBA, general director of «Hyperion» Ltd., professor of MGTU n. a. Bauman.

**V. A. Klevtsov**, Candidate of technical sciences, Deputy general director of JSC «Svetlana».

**V. Y. Leushin**, Candidate of technical sciences, technical director of «Hyperion» Ltd.

**V. V. Popov**, Candidate of technical sciences, general director of JSC «Svetlana».

**D. I. Tsyganov**, Doctor of technical sciences, professor, First deputy general director, «MKNT» JSC.

In the article the mechanism of interfirm cooperation in manufacturing high technology medical equipment is considered. The system of indexes letting monitor the effectiveness of interfirm cooperation is presented. It is shown that cooperation of manufacturing and research organizations contributes the competitiveness of produced medical equipment. The results of developed medical equipment for blood service are presented.

**Keywords:** Interfirm cooperation, innovation development, the high technology enterprises, the medical equipment for blood service.

## Об использовании интеллектуального потенциала вузов на рынке профессиональных деловых услуг

*В статье рассматриваются тенденции развития вуза в условиях реформирования высшего образования. Предлагается использовать интеллектуальный потенциал вуза для оказания деловых услуг (консалтинг, аутсорсинг), так как у вуза имеются значительные ресурсы и преимущества для предложения их на рынке. Приводится модель, которую рекомендуется применить для управления качеством оказываемых услуг, входные параметры которой могут быть формализованы.*

**Ключевые слова:** вуз, консалтинг, аутсорсинг, рычаг, проект, рейтинг, обучение, контур управления, модель, качество, прибыль.



**С. А. Левитин,**  
ст. преподаватель кафедры экономики организаций и предпринимательства  
Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики  
e-mail: levitinsergey1@gmail.com

Современное состояние и тенденции развития высших учебных заведений страны (снижение бюджетного финансирования, повышение требований к аттестации вуза, коммерциализация обучения, переход на двухуровневую систему образования, изменение принципа подготовки специалистов — переход на ключевые компетенции, снижение контингента поступающих и т. д.) ставят перед вузом серьезные проблемы. Среди них основные — как выжить вузу в столь сложной обстановке, как сохранить (не говоря уж о развитии) основной ресурс — интеллектуальный

потенциал вуза, как готовить и обучать востребованных специалистов нужного количества и качества и, наконец, где взять этих самых будущих специалистов в необходимом количестве и приемлемом исходном качестве?

В настоящий момент уже необходимо рассматривать вуз как самостоятельного хозяйствующего субъекта, производящего товар «знание», которое аккумулируется на специфическом носителе — выпускнике вуза, т. е. как организацию, действующую на рынке профессиональных услуг — образовательных,