

Концептуальные и методологические основы совершенствования планирования научно-технической деятельности на микроуровне

Черемушникова Е.В.,

кандидат экономических наук, руководитель планово-экономического отдела
ФГУП «ВИАМ»

Формирование инновационного экономического уклада с опорой на наукоемкие отрасли промышленности является сегодня одним из приоритетов социально-экономического развития России. А базовым элементом создаваемой инновационной системы должны стать отраслевые научные предприятия — НИИ и КБ, пережившие кризисные 90-е годы и сохранившие свой научный потенциал. Для использования в полной мере возможностей этих организаций в построении отечественной инновационной экономики необходима модернизация систем управления отраслевой наукой на макро- и микроуровне.

Современная научная среда в России характеризуется следующим проблемами:

- 1) неэффективный механизм государственного финансирования науки вследствие слабой проработки вопросов:
 - соотношения затрат федерального бюджета и других источников финансирования науки;
 - формирования и практической реализации системы стимулов, обеспечивающих приток негосударственных вложений в науку;
 - конкурсного отбора проектов и заключения долгосрочных контрактов на выполнение всего цикла НИОКР — от поисковых исследований до разработки новых технологий, опытных образцов и т.п. и их внедрения в производство;
- 2) недостаточное финансирование научных исследований, направленных на создание новых технологий, произошедшее в результате наукоемкого спада промышленного производства как основного заказчика инноваций и уменьшения объемов государственного заказа;
- 3) необеспеченность необходимыми для выполнения НИОКР ресурсами (оборотными средствами, современным оборудованием, кадрами);
- 4) нерациональная институциональная структура научно-технического комплекса;
- 5) непривлекательная с точки зрения повышения инновационной активности законодательная и налоговая среда, сформированная для научно-технической сферы;
- 6) возросшие экологические требования к производству технологий и собственно к технологиям.

В настоящее время наметились позитивные сдвиги в решении означенных проблем, в частности с введением трехлетних контрактов на производство НИОКР для государственных нужд. Но остается много нерешенных проблем, в том числе связанных с постоянным реформированием органов власти и отсутствием долгосрочной ответственности министерств и ведомств за своевременное исполнение федеральных целевых программ и достижение целевых научно-технических ориентиров.

Одной из основных проблем отраслевой науки на микроуровне остается недостаточно эффективная система текущего управления, неразрывно связанная с проблемой текущего планирования и контроля деятельности организации. Данная проблема становится особенно актуальной в условиях недостаточной обеспеченности НИИ и КБ научным и кадровым потенциалом, отставания отечественных разработок по многим научным направлениям от мирового уровня, сложности и противоречивости «правил игры» на отечественном рынке как в законодательном, налоговом, так и в финансовом аспектах. И все эти условия нестабильности и неопределенности накладываются на негибкую систему внутрифирменного управления научной организации, не успевающую своевременно реагировать на изменения внешней среды. А как совершенно верно отмечал И. Ансофф¹, основная функция системы управления – создание внутренних условий для адекватного реагирования на изменения, происходящие во внешней среде.

В статье предлагается авторский подход к разработке системы текущего планирования научно-технической деятельности организации. При этом внимание акцентируется на: общей концепции планирования научной организации; методическом инструментарии, разработанном на базе утвержденной руководством НИИ концепции и структуры организации и выраженной в методиках и регламентах процессов планирования и контроля; организационной структуре реализации планов.

Предлагаемая система была апробирована на базе федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» (ФГУП «ВИАМ»), Государственного научного центра РФ. Важно при этом отметить, что ФГУП «ВИАМ» – уникальный материаловедческий центр, не имеющий аналогов в мире по разнообразию и сложности решаемых задач. Стоит отметить, что 96% материалов, применяемых в авиационно-космической технике Российской Федерации и стран СНГ, разработано в ВИАМе. Работы ведутся по 20 научным направлениям деятельности, в рамках которых создано 12 научных школ по различным направлениям материаловедения, имеющих международное признание.

ВИАМ выполняет весь цикл работ – от фундаментальных, прикладных исследований до разработки материалов, технологии, оборудования, выпуска научно-технической документации и организации малотоннажного производства. Производственная деятельность института представляет собой сложную систему, которая реализуется по двум направлениям:

¹ Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989.

1. Производство знаний — патент — организация производства — продажа партий материалов, технологического оборудования.

2. Производство знаний — патент — продажа лицензии.

Разработанные в институте материалы, технологические процессы и установки защищены более 5000 авторских свидетельств и патентов и находят применение во многих отраслях промышленности — в авиационной, космической, электротехнической, легкой, в тяжелом и энергетическом машиностроении, автомобиле- и вагоностроении, медицине, строительстве. Ежегодно на предприятиях промышленности осваивается около 130 разработок института. ВИАМ активно занимается коммерциализацией результатов научно-технической деятельности — заключено более 250 лицензионных договоров и контрактов с отечественными и зарубежными предприятиями на передачу прав использования патентов РФ и ноу-хау.

Основной заказ на формирование научно-технического задела для оборонной и гражданской промышленности обеспечивает, как и ранее, государственный сектор. Коммерческий портфель заказов института формируется из заказов предприятий промышленности и науки, а также из международных проектов с иностранными партнерами — BOEING (США), SNECMA (Франция), AIRBUS (Франция), AVIO (Италия), HAL (Индия).

1 · Общая концепция планирования в научной организации

Концептуальный подход к построению системы планирования и контроля в научной организации предполагает построение цикла работ по планированию мероприятий, контролю их выполнения, анализу полученных результатов и соответствующей корректировке планов, ориентированной на изменения внутренних параметров в соответствии с внешними воздействиями.

Общая концепция годового планирования научно-технической деятельности должна соответствовать стратегическим планам и миссии организации и базироваться на проблемном подходе к планированию НИОКР как результате интеграции внутреннего научно-технического потенциала научной организации с данными перспективных маркетинговых исследований рынка научно-технической продукции и инноваций, где текущий план деятельности становится инструментом реализации стратегических приоритетов организации.

Ориентация на перспективные изменения рыночной среды должна поддерживаться внутренней структурой организации, отражающей сочетание дивизионного подхода, основанного на децентрализации части управленческих функций, в том числе функций планирования и контроля, с матричным подходом к решению комплексных научно-технических проблем.

Данный подход позволяет рассматривать организацию как совокупность взаимосвязанных внешних и внутренних параметров, а качество и динамичность их взаимосвязей определяется управленческими мерами, находящими отражение в системе планирования.

Система планирования и контроля в НИИ и КБ должна отражать взаимосвязь целей планирования с реализуемыми программами и быть сбалансированной по кадровому, информационному, материальному и финансовому потенциалам (рис. 1).

Рисунок 1.



Концептуальной основой построения годового плана научной организации следует считать следующие принципы текущего планирования.

1. Ориентация на стратегические приоритеты и потребности рынка научно-технической продукции при формировании текущих планов.

Текущее планирование выступает составной частью единой системы планирования, опирается на генеральные цели и стратегический план. Стратегические приоритеты деятельности определяют нормативы и направления текущего планирования. Тематический план работ по государственному заказу и долгосрочные проекты совместной научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, направленные на формирование перспективного научного задела, выступают стратегическими ориентирами и занимают главенствующее положение в годовом планировании деятельности научной организации.

2. Использование программно-целевых методов при планировании текущей деятельности отраслевой научной организации.

Большинство крупных НИОКР, выполняемых отраслевыми научными организациями, представляют собой комплексные работы, состоящие из разноплановых научно-технических проектов, объединяемые единой научно-технической проблемой. Поэтому текущее планирование деятельности долж-

но строиться в форме комплекса задач и мероприятий, объединенных единой генеральной целью и приуроченных к определенным срокам. Обязательное условие программно-целевого метода – нацеленность на достижение конечных результатов. Генеральная цель является «стержнем» проекта и конкретизируется в ряде целей второго, третьего уровней целей и задач.

3. Оптимизация портфеля НИОКР с учетом комплекса научно-технических и финансовых критериев.

Важнейшей задачей текущего планирования деятельности научно-технической организации является формирование оптимального портфеля НИОКР. Портфель НИОКР обычно включает различные по срочности, технологической определенности и стоимости проекты, как близкие к завершению, так и находящиеся на начальной стадии. Поскольку на практике ресурсы предприятия всегда ограничены, максимизация вклада всего портфеля НИОКР может достигаться за счет комбинации долгосрочных фундаментальных и поисковых проектов (с высокой отдачей в будущем) и краткосрочных проектов, ориентированных на быстрое получение прибыли. Причем оптимизация портфеля НИОКР может достигаться и за счет отказа от эффективного проекта, если он не вписывается в стратегические ориентиры предприятия.

Критерием принятия управленческих решений при формировании или корректировке портфеля НИОКР является максимизация финансового и научно-технического результата выполненных работ в условиях имеющихся ресурсных ограничений. При этом оптимальный портфель НИОКР должен обеспечивать: а) общее (расчетное) превышение результативных показателей деятельности НИИ, КБ в перспективном периоде по сравнению с базовым; б) превышение уровня конструкторских и технико-экономических параметров создаваемых изделий над соответствующими конкурирующими аналогами.

4. Обеспечение сбалансированности тематических планов НИОКР с ресурсным потенциалом организации.

Важными задачами при определении структуры портфеля НИОКР являются оценка и планирование потенциала организации, анализ кадровой, технологической, финансовой обеспеченности проектов, выступающих главным критерием реализации мероприятий портфеля в текущем периоде.

Система планов должна быть согласована, не противоречива и давать целостную экономическую картину состояния организации и ее взаимосвязи с окружающей средой. Для достижения поставленных целей необходима четкая и корректная интеграция всех планов НИОКР и обеспечивающих планов по функциональным сферам деятельности.

Характер связи структурных подразделений между собой предопределяет уровень согласования отдельных планов в единую систему. Согласование и интеграция текущих планов проводится с ориентацией на цели по трем основным направлениям:

- ◆ по масштабам;
- ◆ по содержанию;
- ◆ по временным параметрам.

Единая логика процессов согласования и контроля всех планов организации позволит корректно консолидировать массивы плановой информации в единую систему управления данными.

5. Использование сценарного подхода при формировании портфеля НИОКР.

Решение научно-технических проблем предполагает большое разнообразие в использовании научных подходов, способов и методов. Кроме того, необходимо прогнозировать возможное изменение внешних параметров среды и, следовательно, структуры и характера заказов на НИОКР в течение планового периода. Поэтому при формировании портфеля НИОКР нужно исходить из требования вариативности возможных научно-технических и экономических решений, а следовательно, разрабатывать несколько сценариев или альтернатив формирования портфеля НИОКР на год с построением различных комбинаций проектов.

6. Придание первоочередной значимости трудоемкости исследований и разработок в системе определения стоимости НИОКР.

Производство научно-технической продукции является наиболее трудоемким процессом по сравнению с другими сферами деятельности. Результативность, как научно-техническая, так и экономическая, полностью определяется качеством работы исполнителей. Трудоемкость работ является базовым показателем при определении стоимости затрат на создание научно-технической продукции. Особое внимание необходимо уделять расчету трудоемкости выполнения работ по каждому проекту, обеспеченности каждого проекта кадровым профессиональным составом и оценке стоимости труда исследователей и разработчиков.

7. Формирование содержательных взаимосвязей тематического планирования с планами коммерциализации НИОКР.

Коммерциализация результатов законченных НИОКР в настоящее время занимает все более значительное место в планах отраслевых организаций науки. Поэтому особую важность приобретает выстраивание целостного, взаимосвязанного механизма планирования данного направления деятельности с планами выполнения НИОКР, действующего на постоянной основе. Причем важно налаживание четких структурных и содержательных взаимосвязей планов коммерциализации объектов промышленной собственности с конечными и промежуточными результатами тематического планирования перспективных исследований и разработок.

8. Учет фактора неопределенности затрат в планировании результатов научно-технической деятельности.

Планирование затрат на научно-техническую деятельность предполагает значительную неопределенность прогнозируемых результатов и размеров затрат на их достижение. При большой вариации проектов по технологическим, временным и экономическим параметрам процесс оценки, отбора, сравнения проектов и контроля их результатов не может быть осуществлен формальным способом. Оценить перспективы формируемого научного задела и прогнозировать пропорции «затраты — результаты» возможно только экспертным путем. Поэтому очень важную роль играет формирование профессионального экспертного совета, включающего специалистов из различных

Инновационный менеджмент

областей знаний (научно-технических, патентно-правовых, экономических) и разработка корректной системы конкурсного отбора и оценки проектов.

9. Систематическая корректировка портфеля НИОКР на основе контроля промежуточных этапов работ.

В планировании НИОКР особенно важны постоянный мониторинг результатов исполнения планов и их анализ на предмет соответствия стратегическим и генеральным целям, а также поставленным научно-техническим проблемам. После анализа результатов сравнения может происходить либо корректировка действующего текущего плана, либо изменение стратегических ориентиров. Особенностью планирования НИОКР является то обстоятельство, что при постоянном контроле результатов выполнения отдельных проектов их можно прекратить на раннем этапе, получив частично отрицательный результат. Поэтому особую важность приобретает возможность «обратной связи» как с подразделениями – исполнителями планов, так и с предыдущими этапами планирования.

10. Непрерывный, скользящий характер планирования.

Планирование и контроль НИОКР должны осуществляться на постоянной основе. Между долгосрочными и краткосрочными планами должна быть скользящая связь, обеспечивающая контроль переходящих НИОКР и преемственность проектов в течение всего срока создания и совершенствования научно-технических продуктов, что позволит оценивать реальную себестоимость их создания как объектов интеллектуальной собственности.

В целях повышения гибкости системы следует разрабатывать переменные нормативы трудоемкости, материалоемкости и т.п., учитывающие целый ряд факторов, а также скользящие планы, предусматривающие коррекцию в любой заданный момент времени. Использование скользящей системы планирования, когда один план с необходимыми корректировками перетекает в другой, позволяет быстро видоизменять существующую систему в соответствии с поступающими внешними и внутренними запросами. Кроме того, такая организация системы текущего планирования позволяет адекватно реагировать на структурные изменения организации (создание новых подразделений, включение в план новых проектов и т.п.).

11. Своевременность, полнота и единообразие форматов планово-контрольной информации.

Главная задача текущего планирования и контроля — своевременно предоставлять руководству информацию о прогнозируемых и фактических отклонениях в планах. Жесткая временная дисциплина должна присутствовать уже на ранних стадиях планирования НИОКР. Для адекватной реакции на запросы рыночной среды планы и отчеты организации должны представлять полную картину прогнозируемого и фактического состояния, поэтому планы должны быть взаимозависимыми, а предоставляемая информация — достоверной, полной и желательно приближенной по срокам к режиму реального времени.

В настоящее время в условиях постоянного увеличения массивов входящей информации подобную задачу невозможно рационально решать без внедрения автоматизированных систем управления процессами планирования, анализа и синтеза планово-контрольной информации.

12. Учет ведущей роли содержания процессов планирования при выборе организационной структуры управления научно-технической деятельностью.

Система планирования строится в соответствии с содержательными потребностями организации. Она должна адекватно реагировать на изменения внешних параметров среды и отвечать собственным внутренним потребностям в планово-контрольной информации. Поэтому первоначально определяются требования к системе планирования, а затем выстраивается структура процессов и соответствующая организация служб, т.е. структура и характер работ планово-экономических служб определяются логикой процессов годового планирования.

13. Многокритериальность в оценке эффективности вариантов годового плана.

Действующая система планирования и контроля должна обеспечивать достижение научно-технической и экономической эффективности работы отраслевой научно-технической организации. Издержки, связанные с выбором и организацией системы планирования, не должны превышать получаемый от ее использования эффект, т.е. нельзя переходить грань, за которой начинается «избыток планирования», сковывающий инициативу и снижающий мотивацию персонала. Данный принцип особенно важен в системе планирования НИОКР, поскольку из-за специфического характера работ жесткое планирование деятельности может привести к отрицательным последствиям.

Принципы текущего планирования научно-технической деятельности являются основой для разработки методического подхода к проектированию системы годового планирования научной организации.

2 · Методический подход к проектированию структуры годового плана отраслевых НИИ и КБ

Предлагаемый методический подход к построению годового плана научной организации основывается на системе мультипроектного планирования, ориентированной на перманентное формирование массивов планово-контрольной информации. В основе методического подхода к управлению текущей деятельностью лежит алгоритм построения механизма годового планирования, который представляет собой специально организованную последовательность управленческих действий и призван интегрировать отдельные научно-технические проекты и функциональные планы в единую взаимосвязанную систему, включая сводный бюджет.

Предлагаемая методика исходит из следующих допущений:

- ♦ единицей планирования является научно-технический проект (тема, этап темы), который рассматривается с содержательной и организационной сторон;
- ♦ планирование структуры проекта включает составление календарного плана работ, расчет сроков, затрат и результатов по каждому проекту;
- ♦ проекты объединяются в комплексные НИОКР, нацеленные на решение определенной научно-технической или технологической проблемы, и являются предметом государственного, коммерческого или собственного задельного заказа.

При планировании комплексных НИОКР разрабатываются три калькуляции:

- 1) предварительная (на этапе формирования плана и заключения договоров с заказчиками);
- 2) промежуточная (скорректированный в ходе реализации НИОКР план);
- 3) фактическая (по результатам выполнения НИОКР).

Алгоритм построения организационно-экономического механизма текущего планирования научно-технической деятельности отраслевой научной организации предполагает последовательное выполнение 6 комплексных этапов работ.

Первый этап. Уточнение стратегии основной (научно-технической) деятельности организации на основе:

- стратегического анализа внешней среды, на базе которого делается вывод о конкурентной позиции организации на рынке;
- анализа внутренних научно-технических и экономических параметров деятельности НИИ и КБ.

Второй этап. Разработка системы годовых показателей деятельности организации в экономическом, научно-техническом, социальном разрезах на основании стратегических приоритетов развития, в том числе:

- уточнение годовых приоритетов и перечня научно-технических и экономических проблем, решаемых в плане текущей деятельности;
- разработка контрольных показателей деятельности на год.

Третий этап. Формирование годового плана работ по государственному и коммерческому заказу, собственному научно-техническому заданию, плану коммерциализации и согласование с планом обеспечивающих мероприятий:

- 1) подготовка форматов годового планирования, выраженных в регламентах по направлениям:

- тематическое планирование по госзаказу;
- коммерческая деятельность;
- формирование перспективного научного задания (план развития);
- проведение конкурсного отбора проектов в рамках тематического и задельного направления, а также оценка коммерческих предложений на предмет экономической целесообразности;

- 2) подготовка вариантов планов (портфелей) по каждому виду производственной и научно-технической деятельности и выбор наиболее оптимального варианта с учетом выполнения условия согласованности всех направлений по ресурсному потенциалу организации;

- 3) утверждение портфелей тематических, коммерческих и задельных НИОКР и документальное оформление гражданско-правовых отношений с заказчиками;

- 4) разработка вариантов обеспечивающих мероприятий (план накладных расходов, инвестиции в оборудование, подготовка кадров и т.п.);

- 5) разработка плана коммерциализации результатов НИОКР на основании инвентаризации объектов интеллектуальной собственности по законченным и выполняемым НИОКР.

Четвертый этап. Утверждение годового плана деятельности и сводного бюджета, построенного на основе консолидации портфеля НИОКР, плана обеспечивающих мероприятий (необходимых для реализации проектов, вхо-

дящих в портфель), плана коммерциализации научно-технических работ, в том числе:

- ◆ объединение утвержденных портфелей тематических, коммерческих и задельных НИОКР в сводный портфель НИОКР на год;
- ◆ утверждение плана коммерциализации результатов НИОКР на год;
- ◆ утверждение плана обеспечивающих мероприятий, необходимых для реализации портфеля;
- ◆ консолидация портфеля НИОКР и планов обеспечивающих мероприятий в сводный годовой план организации.

Пятый этап. Контроль реализации сводного плана по направлениям деятельности:

- тематический план НИОКР по госзаказу;
- портфель коммерческих НИОКР;
- план задельных НИОКР;
- план обеспечивающих мероприятий;
- план коммерциализации результатов НИОКР.

Шестой этап. Анализ контрольных показателей выполнения проектов и проведение необходимых корректировок:

- стратегического плана;
- годового плана деятельности и сводного бюджета организации.

Результатом реализации предложенного подхода должна стать многоуровневая система планов или бюджетов по отдельным проектам и в целом по направлениям деятельности, согласованная по временным показателям и ресурсному потенциалу. То есть исходя из заданных стратегических ориентиров в области продуктовой программы, существующего ресурсно-технологического потенциала и организационно-правовой формы определяется и утверждается на текущий период руководством сводный план деятельности, включающий:

- годовую производственную программу (портфель НИОКР);
- программу работ по функциональным сферам деятельности;
- обеспечивающие мероприятия по конкретным проектам.

Наиболее удобным способом представления процесса годового планирования является метод сетевого графического планирования. Сетевой план построения годового плана научно-технической деятельности, разработанный на основании предложенного алгоритма, представлен на рис. 2.

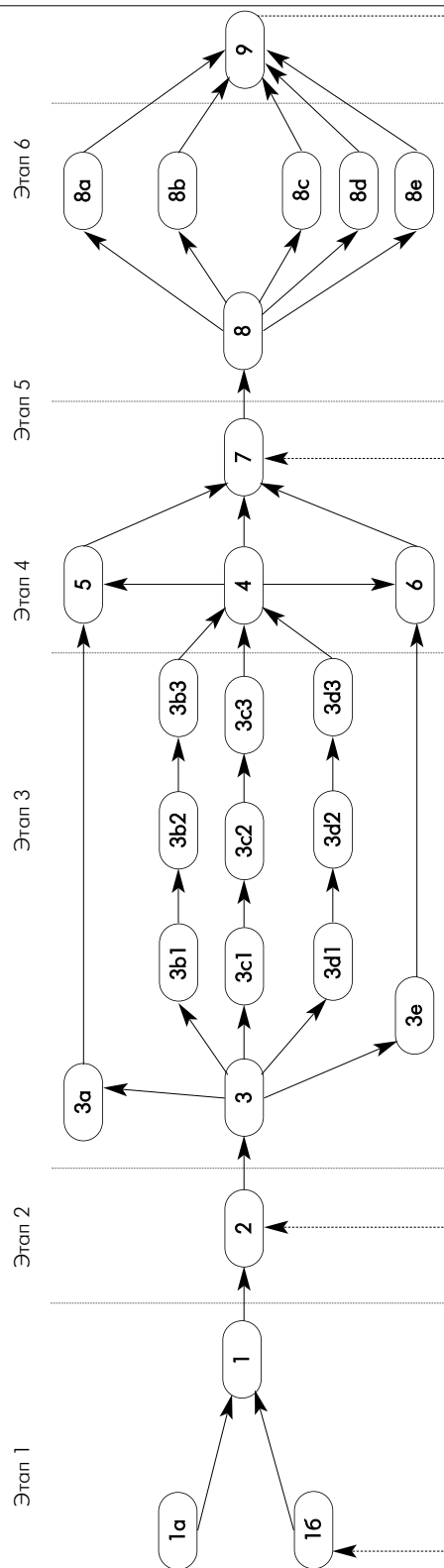
Рассмотрим подробнее содержательную составляющую работ по каждому этапу организационно-экономического механизма планирования.

На первом этапе определяется основной перечень направлений исследований, соответствующий стратегическим приоритетам научно-технического объединения в области исследований и разработок и долгосрочным (переходящим на текущий год) проектам, которые формируют стратегический план на основе:

- 1) анализа направлений развития мировой инновационной системы;
- 2) анализа перспективных направлений развития науки и техники, определяемых государственным заказчиком;
- 3) маркетингового анализа конкурентных позиций организации на рынке научно-технической и инновационной продукции и услуг;

Рисунок 2.

Сетевой план построения годового плана научно-технической деятельности



- | | | | | | |
|-----|---|---|-----|---|---|
| 1а | — | Стратегический анализ параметров внешней среды | 3d3 | — | Утверждение плана заделных НИОКР |
| 1б | — | Стратегический анализ внутренних параметров деятельности | 3e | — | Оценка вариантов обеспечивающих мероприятий |
| 1 | — | Определение стратегических приоритетов | 4 | — | Консолидация и утверждение портфеля НИОКР на год |
| 2 | — | Разработка годовых показателей деятельности | 5 | — | Утверждение плана коммерциализации результатов НИОКР |
| 3 | — | Разработка форматов документов по направлениям деятельности | 6 | — | Формирование плана обеспечивающих мероприятий |
| 3а | — | Разработка плана коммерциализации результатов НИОКР | 7 | — | Утверждение годового плана работ и сводного бюджета организации |
| 3б1 | — | Конкурсный отбор тематических проектов по госзаказу | 8 | — | Контроль реализации планов деятельности по направлениям |
| 3б2 | — | Выбор оптимального варианта темплана и подача документов госзаказчику | 8а | — | План коммерциализации результатов НИОКР |
| 3б3 | — | Заключение госзаказа и утверждение темплана | 8б | — | Темплан по госзаказу |
| 3с1 | — | Оценка коммерческих предложений и этапов договоров | 8с | — | Коммерческий портфель |
| 3с2 | — | Рассмотрение вариантов портфеля коммерческих НИОКР | 8d | — | План заделных НИОКР |
| 3с3 | — | Утверждение коммерческого портфеля, заключение договоров | 8е | — | План обеспечивающих мероприятий |
| 3d1 | — | Отбор заделных НИОКР для собственных нужд | 9 | — | Анализ и корректировка контрольных показателей деятельности |
| 3d2 | — | Согласование заделных проектов с темпланом и коммерческим портфелем | | | |

4) действующих долгосрочных научно-технических проектов, проводимых в рамках совместной деятельности или за счет собственных средств организации.

На данном этапе определяются: научно-технические приоритеты; экономические показатели деятельности; основные направления инвестиций; кадровая и социальная политика на перспективу.

При определении стратегических приоритетов в области НИОКР следует использовать SWOT-анализ, методы сравнительного, в частности отраслевого, анализа внешней среды, дающие информацию об основных конкурентных преимуществах, которые следует использовать.

В результате оценки стратегических приоритетов и реальных заказов со стороны государства и предприятий промышленности формируется содержательная основа годовой производственной программы.

На втором этапе разрабатывается система оценочных показателей, ориентированных на достижение стратегических планов по научно-техническому, экономическому, социальному направлениям деятельности.

Научно-технические показатели деятельности должны отражать:

- ◆ выполнение плана по темам НИОКР;
- ◆ результативность НИОКР (количество и сложность выходной документации, формирование нового научно-технического задела, создание опытных образцов и т.п.);
- ◆ научную новизну и охраноспособность.

Экономические показатели, в свою очередь, должны оценивать как состояние организации в целом, так и показатели эффективности работы отдельных подразделений внутри НИИ и КБ, а также эффективность каждого комплексного направления исследований и разработок по следующим основным параметрам:

- а) абсолютная величина заработанной прибыли;
- б) величина покрытия накладных расходов;
- в) сроки окупаемости инвестиций;
- г) рентабельность;
- д) оборачиваемость активов;
- е) ликвидность организации;
- ж) устойчивость организации;
- з) коммерческая ценность или возможность тиражируемости результатов НИОКР и др.

Социальные параметры деятельности должны отражать социально-демографическую структуру организации, структуру и уровень заработной платы, объемы социальных льгот на каждого сотрудника.

Третий этап работ предполагает формирование годового плана основной деятельности организации, который включает портфель НИОКР, план обеспечивающих мероприятий и план коммерциализации результатов НТД.

Годовой портфель НИОКР включает:

- 1) план тематических НИОКР по государственному заказу в рамках государственных контрактов;

2) план коммерческих НИОКР, состоящий из: этапов НИОКР в рамках долгосрочных проектов и программ; НИОКР по хозяйственным договорам и международным контрактам сроком до 1 года;

3) план заделных НИОКР.

Годовой план работ научного объединения, помимо портфеля НИОКР, дополняют прочие экономически выгодные проекты, не противоречащие стратегическому плану. К таким проектам относятся работы, сопутствующие НИОКР: оказание научно-технических услуг, поставка опытных партий продукции и т.п.

«Ядро» производственной программы отраслевой научной организации составляют планы тематических и коммерческих научно-технических работ, которые формируют портфель НИОКР. Портфель НИОКР, в свою очередь, в стратегических интересах отраслевой научной организации дополняется работами, проводимыми за счет собственных средств, создающих базу для перспективного научного задела и находящих отражение в инвестиционном плане.

Таким образом, главной задачей при составлении годовой производственной программы является формирование портфеля НИОКР на год, содержание которого определяет направленность работ и загрузку научных подразделений в течение года.

Процесс формирования портфеля НИОКР в общем виде может быть представлен как оптимизация научно-технических и экономических показателей с учетом существующих технологических, законодательных, ресурсных и экологических ограничений.

В целях обеспечения комплексного системного подхода к планированию деятельности необходимо разрабатывать единую систему регламентов отбора и форматов предоставления и оценки тематических, коммерческих и заделных работ.

Построение годового плана работ НИИ и КБ должно основываться на следующих принципиальных моментах:

- ♦ конкурсные основы формирования планов по госзаказу и заделным НИОКР;
- ♦ содержательная взаимосвязь всех трех направлений деятельности (тематического, коммерческого и заделного) по видам решаемых научно-технических проблем;
- ♦ единая система форматов плановой и отчетной документации;
- ♦ единые подходы к нормированию и оценке трудоемкости НИОКР;
- ♦ справедливая оценка доли участия в проектах, основанная на оценке вклада в работу и результативности НИОКР.

Целесообразно проводить 2-этапный конкурсный отбор проектов НИОКР. На первом этапе проекты рассматриваются по критериям научно-технической новизны и соответствия решаемым научно-техническим проблемам. На втором этапе проводится детальная оценка проектов по экономической эффективности и реализуемости, после чего делается экспертное заключение, и проекты передаются на рассмотрение и утверждение научно-техническому совету организации.

К основным критериям отбора проектов, кроме того, могут быть отнесены следующие.

1. Согласованность проекта с общей стратегией организации в области НИОКР. Отбор проектов проводится с учетом сбалансированности портфеля заказов на НИОКР, сформированного в интересах достижения поставленных стратегических целей научно-технического характера. Технический успех любого проекта есть достижение проектных конструкторских показателей в рамках выделенных финансовых средств и в требуемые сроки. Если существуют какие-либо сомнения относительно конкретного аспекта проекта, то обычным решением является разработка параллельных подходов.

2. Стоимость и сроки разработки. Данные показатели выступают в качестве меры объема финансовых и научно-технических ресурсов, вовлекаемых в проект, и длительности их использования. Важно наличие всех необходимых ресурсов — финансовых, трудовых, материальных, информационных. Недостаток того или иного конкретного ресурса может стать решающим фактором в процессе отбора проекта. Невозможность выполнения НИОКР в задаваемые заказчиком сроки может также иметь критическое значение.

3. Степень влияния проекта на будущие разработки: создаст ли этот проект базу для будущих разработок (в технологии, научных знаниях, методике решения конкретных задач, стандартизации и т.д.), что может стимулировать возможные будущие синергетические эффекты.

Поскольку большая часть оценочных критериев не относится к научно-технической области, эффективность решений по оценке проектов можно обеспечить, лишь вовлекая в этот процесс тех, кого затрагивают факторы оценок.

В экспертную группу, производящую оценку проекта, целесообразно включать специальными положениями:

- ◆ специалистов в соответствующей научной области;
- ◆ специалистов смежных научно-технических областей;
- ◆ экономистов в области инвестиционного и финансового анализа, инновационного менеджмента;
- ◆ юристов-патентоведов;
- ◆ специалистов в области оценки и коммерциализации объектов интеллектуальной собственности.

Поскольку формирование портфеля НИОКР является периодически повторяющимся обязательным мероприятием текущего планирования, его необходимо регламентировать.

Эффективным и простым методом оценки и отбора является составление опросного листа по проекту, включающего перечень всех критериев, на основании которых проводится фильтрация проектов. Каждому критерию присваиваются веса (коэффициент относительной важности), по каждому содержательному показателю дается балльная оценка. Балльные оценки перемножаются на соответствующий весовой коэффициент по критерию. Синтез показателей производится путем суммирования полученных взвешенных показателей.

Комплексный анализ проектов должен базироваться на следующих допущениях:

Инновационный менеджмент

1) на основе стратегического плана определяются существенные технико-экономические критерии оценки проектов и их вес относительно общей совокупности критериев;

2) разработан регламент согласования действий подразделений организации, участвующих в отборе проектов;

3) разработана процедура обобщающей оценки (методы «свертывания» многокритериальных оценок);

4) окончательное решение по проекту зависит от стратегических ориентиров НИИ и КБ.

Предлагаемый перечень критериев для оценки научно-технических проектов приведен в табл. 1.

Проведение подобной рейтинговой оценки проектов имеет целый ряд преимуществ, — это возможность проведения оценок проекта по разнородным критериям, синтеза и анализа показателей, а также учета специфики исследований и разработок при выборе критериев оценок.

Формирование портфеля НИОКР должно проводиться параллельно с планированием мероприятий, обеспечивающих его реализацию в текущем периоде. План обеспечивающих мероприятий должен включать планы: накладных расходов, материально-технического снабжения, загрузки основных фондов и подразделений. Необходимо разрабатывать несколько вариантов обеспечивающих мероприятий в соответствии со структурой производственных планов. Кроме того, на данном этапе проводится инвентаризация охраноспособных результатов НИОКР и составляется план коммерциализации.

На четвертом этапе рассматриваются варианты основных и обеспечивающих мероприятий на научно-техническом совете организации и утверждается оптимальный вариант с учетом стратегических показателей и возможных изменений окружающей среды.

В процессе утверждения годового плана работ НИИ, КБ важно оценить прогнозную степень решения проблем, обозначенных в стратегическом плане организации. По каждому приоритетному направлению ее деятельности полезно использовать количественные оценки степени соответствия работ текущего плана стратегическим приоритетам.

На основании утвержденных программ формируются планы по функциональным сферам деятельности и утверждаются первичные сметы затрат по каждому проекту. Выходными обеспечивающими документами должны стать:

- план реализации;
- план материально-технического снабжения;
- план работ с соисполнителями работ;
- план командировок;
- план текущих и капитальных ремонтов;
- план загрузки мощностей и приобретения оборудования;
- план загрузки подразделений и оплаты труда;
- план маркетинговых мероприятий.

На пятом и шестом этапах проводится контроль хода реализации проектов с последующей корректировкой по результатам анализа. Контроль и ана-

Таблица 1.

Перечень критериев для отбора НИОКР

Наименование критерия	Содержательные показатели по критерию
Общие критерии	Соответствие проекта стратегическим ориентирам. Соответствие требованиям заказчика. Соответствие технологии экологическим нормам и нормам безопасности. Соответствие законодательству.
Научно-технические критерии	Научная новизна технологического процесса. Научно-технические результаты проекта. Сроки разработки. Патентоспособность проекта. Перспективы использования результатов проекта в других НИОКР. Перспективы коммерциализации результатов НИОКР.
Маркетинговые критерии	Прогноз спроса на результаты проекта. Основные заказчики. Потенциальные заказчики. Прогноз объемов продаж. Основные конкуренты. Рыночные цены на аналогичные продукты. Жизненный цикл технологии, технологического продукта.
Критерии ресурсной обеспеченности проекта	Достаточность материальных ресурсов для выполнения проекта. Достаточная численность и квалификация трудовых ресурсов. Соответствие проекта имеющимся производственным мощностям. Дополнительные потребности проекта в коммунальных затратах (энергоёмкость и т.п.). Информационная обеспеченность.
Финансовые критерии	Стоимость материальных затрат. Трудоемкость работ и затраты на оплату труда. Накладные расходы по проекту. Ожидаемая норма прибыли.

лиз годового плана следует проводить на перманентной основе, а управленческие решения по корректировке показателей деятельности необходимо принимать на научно-техническом совете с привлечением специалистов из экономических, маркетинговых, юридических, патентно-лицензионных служб. Контроль должен проводиться на двух уровнях – первоначально на уровне непосредственно структурных подразделений, а затем на уровне организации.

Важным моментом в процессе контроля и анализа научно-технической деятельности является оценка промежуточных результатов исследований и разработок на предмет охраноспособности и возможности тиражирования.

В целях получения оперативной и достоверной информации по проекту необходимо провести автоматизацию планово-контрольных работ и объединить массивы информации в единую информационную систему на основании разработанных регламентов деятельности.

3 · Организационное обеспечение реализации научно-технических планов

Завершающей стадией создания эффективного механизма текущего планирования является построение рациональной организационной структуры, обеспечивающей реализацию принятой в научной организации концепции

планирования и основанной на прозрачной системе взаимосвязей между структурными подразделениями.

Существующая сегодня в большинстве отраслевых НИИ и КБ организационная структура не в полной мере отвечает современным требованиям, в том числе не обеспечивает достаточного уровня детализации планово-контрольной информации и не создает условий для оценки экономической эффективности деятельности отдельных подразделений и направлений научно-технической деятельности. Проведенный анализ показал, что для построения комплексной системы планирования и контроля необходимо провести реорганизацию сложившейся оргструктуры по следующим направлениям:

1) выделение дивизионов по направлениям научно-технической и общехозяйственной деятельности для контроля эффективности деятельности каждого направления;

2) использование матричного подхода при планировании отдельных проектов и комплексных НИОКР;

3) реструктуризация экономических служб в соответствии с принятой оргструктурой организации.

Выделение дивизионов по видам научно-производственной деятельности – направлениям научных исследований, производству, общехозяйственной и управленческой сферам позволит создать укрупненные центры ответственности, по которым можно корректно оценивать конкурентоспособность, перспективность и рентабельность отдельных направлений работ. Выделение центров ответственности позволит внедрить в управление принцип конкуренции за ограниченные ресурсы предприятия (инвестиции, премиальные фонды).

Для оценки эффективности дивизионов в достижении поставленных результатов с точки зрения стратегических приоритетов нужна доступная и прозрачная система ранжирования, позволяющая определить ценность каждого дивизиона для организации. Предлагаемая система ранжирования базируется на четырех показателях:

1) стоимость подразделения для организации:

♦ стоимость затрат на содержание подразделения определяется как сумма затрат на окладный фонд, единый социальный налог, затраты на содержание, прямые постоянные расходы (коммунальные платежи, амортизация);

♦ стоимость инвестиций в подразделение рассчитывается путем суммирования всех затрат на проведение реконструкции и модернизации существующих участков, приобретение нового оборудования;

2) окупаемость подразделения, т.е. покрывает ли подразделение своими доходами расходы на собственное содержание (согласно расчету по п. 1);

3) потенциал доходности подразделения, т.е. возможность увеличения объемов работ и их доходности за счет:

♦ увеличения напряженности работ;

♦ рекламных мероприятий;

♦ повышения технологической оснащенности оборудованием (инвестиции);

4) потери / доходы от ликвидации подразделения.

Результатом проведения данной оценки должна стать программа мероприятий по изменению структуры (потенциала) организации с указанием объемов дополнительных инвестиций и т.п. На базе данной программы всем центрам ответственности в целом и подразделениям внутри каждого дивизиона присваивают определенный ранговый показатель, на основании которого определяются приоритеты в распределении инвестиционных и премиальных ресурсов.

Все подразделения согласно предлагаемой системе можно дифференцировать по четырем рангам:

1) ранг премирования (РП). Данный ранг означает, что подразделение полностью окупает свое содержание и инвестиции;

2) ранг инвестирования (РИ). Это те научные подразделения, которые не окупают полностью свое содержание и инвестиции в основные фонды, но имеют перспективные разработки и в случае дополнительных вложений выйдут на уровень окупаемости;

3) ранг стратегического интереса организации (РСИ). Это те подразделения, которые не окупаемы в настоящее время и в краткосрочной перспективе, но при этом необходимы в стратегической перспективе для формирования общего научного задела организации;

4) ранг ликвидации (РЛ). Это низший вариант оценки работы и перспектив развития подразделения, когда принимается решение о закрытии направления о закрытии и расформировании подразделения или о поглощении данного направления другим, более эффективным.

Ранг подразделения определяет его возможности на «внутреннем ресурсном рынке» компании в области привлечения дополнительных инвестиций и использования премиального фонда.

Предлагаемая система ранжирования позволяет избежать научной организации широко распространенных проблем всеобщей «уравниловки» и «первого запроса» (средства получает тот, кто их раньше запросил без оценки вклада).

Оценка общехозяйственных и административно-управленческих подразделений (данные подразделения относятся к центрам затрат) ведется по принципу аутсорсинга услуг, т.е. путем сравнения затрат на содержание подразделения со стоимостью приобретения данного вида услуг на стороне. Подобный подход позволяет определить верхний потолок содержания центров затрат для предприятия. Соблюдение установленного рационального лимита затрат на свое содержание и высокое качество услуг — главные критерии оценки деятельности управленческих отделов.

Данная система дает следующие преимущества аппарату управления: возможность реалистичной оценки оптимальности собственных затрат; в соответствии с данной оценкой определяются целевые контрольные показатели для подразделений; повышается мотивация персонала; упрощается система принятия управленческих решений по распределению премиальных и инвестиционных ресурсов. Оценка подразделений должна производиться с определенной периодичностью, предусмотренной регламентами организации (ежеквартально, ежегодно).

Использование матричного подхода в организации выполнения НИОКР позволит оценивать и управлять каждым проектом и гибко реагировать на возможные изменения как внешних условий среды, так и внутренних показателей исполнения каждого проекта. В результате матричного подхода специалисты функциональных (управленческих и обслуживающих) подразделений будут находиться в двойном подчинении: у своих линейных руководителей и у руководителей проектов. Отдельные научно-технические специалисты, работая в рамках одной комплексной «команды», будут работать на конкретные цели и вместе с тем сохранять связь со своей научной дисциплиной, не теряя возможности обращаться к руководителю специализированного подразделения по профессиональным вопросам. Кроме того, матричная организация выполнения НИОКР хорошо воспринимается научным персоналом, так как большинство научно-технических специалистов предпочитают работать над конкретными задачами и не заниматься прочими вопросами.

Особое место в обеспечении реализации планов НИОКР принадлежит экономическим службам отраслевых НИИ.

Реструктуризация экономических служб необходима для адекватного функционирования принятой системы планирования и контроля НИОКР и соответствующей организационной структуры.

Рациональная организационная структура планово-экономических подразделений НИИ должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечение руководителей научных отделов и исполнителей проектов достаточной информацией о процессах расходования средств (о соблюдении лимитов);
- создание необходимых условий для построения эффективных коммуникаций обслуживающего персонала (экономические, патентно-лицензионные службы и др.) с научно-техническими исполнителями проектов;
- построение рационального документооборота, позволяющего автоматизировать процесс и обеспечивающего руководителей проектов и организации достоверной оперативной информацией;
- организация мотивирующей системы контроля и анализа деятельности;
- выделение экономических служб в научно-производственных дивизионах;
- формирование единого экономического информационного пространства, объединяющего все экономические службы организации.

Проектирование оптимальной структуры возможно только в конкретной привязке к специфике организации, но в общем виде предлагается трехуровневая структура экономических служб.

Первый уровень – заместитель директора по финансам и экономике.

Второй уровень – финансово-экономическая служба, включающая: планово-экономический отдел, коммерческий отдел (планирование хозяйственных договоров и контрактов), отдел планирования государственного заказа, отдел труда и заработной платы, финансовый отдел, бухгалтерию, отдел материально-технического снабжения, отдел информационных технологий;

Третий уровень – отделы экономики по направлениям (дивизионам) научно-технической и обеспечивающей деятельности.

Экономическим «ядром» научного объединения должна стать финансово-экономическая служба, возглавляемая заместителем директора по финансам и экономике. Создание «полевых» экономических подразделений для каждого дивизиона позволит обеспечить оперативную работу по обработке первичной экономической информации на местах, разгрузить научных сотрудников и предоставить необходимые полномочия и ответственность дивизионам. Численность такого подразделения должна быть не более 3–5 человек в зависимости от объемов обрабатываемой информации, в ответственность которых входили бы первичный сбор и обработка сметной и маркетинговой информации, а также связь дивизионов с экономической службой и АУП. Данные «полевые» подразделения должны заменить непрофессиональных экономистов в научных подразделениях и обеспечить квалифицированное, качественное и срочное выполнение первичной планово-контрольной работы на местах.

* * *

Таким образом, предложенная система построения годового плана научно-технической деятельности направлена на обеспечение единства перспективного и текущего планирования НИОКР, способствует взаимоувязке функций основных и обеспечивающих подразделений.

Внедрение предложенной системы комплексного планирования деятельности научной организации возможно только в случае наличия соответствующей управленческой воли руководства организации и, что немаловажно, постоянной поддержке предложенной системы, а также психологической готовности персонала работать в единой команде.

Проектирование инновационных систем управления международными проектами технического университета

Оныкий Б.Н.,

доктор технических наук, профессор, президент МИФИ

Перепелица А.Г.,

ассистент кафедры МИФИ

Одной из важнейших тенденций глобализации мировых экономик является интернационализация технологий и НИОКР в области атомной промышленности под эгидой такой крупнейшей международной организации, как МАГАТЭ. Новым видом деятельности МАГАТЭ является координация развития национальных ядерных университетов в интересах безопасного и эффективного развития ядерных технологий в мире. Программа работы МАГАТЭ получила название «Всемирный ядерный университет» (World Nuclear University – WNU – ВЯУ). С российской стороны эту программу по согласованию с Росатомом (в то время Минатом) подписал в 2003 г. Московский инженерно-физический институт. В связи с этим, МИФИ постепенно становится федеральным ядерным университетом с новой функцией по координации ядерного образования на международном и национальном уровнях в соответствии с политикой МАГАТЭ. Кроме того, сюда можно добавить расширение старых и возникновение новых коммуникационных функций, требующих большого количества разнообразной информации обо всем поле международной деятельности университета, а также функций управления международными проектами. Примерами проектного подхода к развитию атомных технологий могут быть такие крупнейшие проекты, как «Международный центр по обогащению урана» (МЦОУ) в РФ и программа «Глобальное партнерство в ядерной энергетике» (The Global Nuclear Energy Partnership – GNEP) в США.

В свете глобальных задач развития отечественной и мировой ядерной энергетики роль МИФИ как базовой организации, сопровождающей все профильные научные направления и критические технологии, разрабатываемые Росатомом, существенно возрастает. Научно-технический потенциал МИФИ действительно уникален. Здесь были впервые созданы специальности, которые сегодня сгруппированы в Учебно-методическом объединении (УМО) «Ядерная физика и технологии». В состав УМО входит 15 гражданских вузов, имеющих профильные кафедры или факультеты, а также 5 высших военных учебных заведений, выпускающих специалистов по стратегическим видам вооружений наземного, морского, воздушного и космического базирования.

С момента образования в 1942 году МИФИ готовил специалистов нового типа: инженеров-физиков, инженеров-математиков, инженеров-системотехников по таким направлениям, как: фундаментальные физические исследования и ядерные испытания; ядерная энергетика; ядерное приборостроение; радиология и медицина; плазменные установки и технологии; ускорители заряженных частиц; источники рентгеновского и СВЧ излучений; лазеры всех видов и назначений; электроника, автоматика и телемеханика; вычислительные машины, комплексы, сети и автоматизированные системы управления реального времени.

В МИФИ работали и работают выдающиеся отечественные физики, основатели научных школ МИФИ, в том числе, шесть лауреатов Нобелевской премии: академики Н.Н. Семенов, П.А. Черенков, И.Е. Тамм, А.Д. Сахаров, Н.Г. Басов, И.М. Франк. Становление ядерных специальностей осуществлялось под непосредственным руководством академика И.В. Курчатова и декана инженерно-физического факультета академика А.И. Лейпунского. Школу теоретической физики МИФИ создавали всемирно известные ученые, академики И.Е. Тамм, И.Я. Померанчук, М.А. Леонтович, В.М. Галицкий¹. За успешное выполнение государственных задач МИФИ был награжден Орденом Трудового Красного Знамени.

Существенной особенностью МИФИ является его принципиальная двойственность: с одной стороны, МИФИ – государственный университет, руководствующийся законодательством об образовании и научной деятельности, с другой стороны – ядерный объект, осуществляющий НИОКР по критическим технологиям с использованием ядерных и радиоактивных материалов, эксплуатирующий ядерные и радиационные установки и руководствующийся Законодательством об использовании атомной энергии, и международными договорами России.

Как показывает практика, основная сложность управления международными ядерными проектами состоит в том, что их объемы и разнообразие очень велики. Все они находятся на разных стадиях формирования, конкурсного рассмотрения и выполнения, охватывают большое количество стран, организаций-заказчиков и соисполнителей. Например, если взять МИФИ, то более пятидесяти структурных академических подразделений университета в той или иной степени задействовано в реализации соответствующих проектов.

Встает закономерный вопрос: каким образом упорядочить всю информацию в такой сложной системе? В данной статье нами была сделана попытка ответить на этот вопрос. Фактически, здесь представлены результаты предпроектного системно-аналитического исследования, конечной целью которого является проектирование *системы информационной поддержки управления международной деятельностью университета*.

Анализ истории и текущего состояния международной академической деятельности МИФИ а также международные события, описанные выше,

¹ См. подробнее. «Инновационная программа инженерно-физического образования для нового этапа развития атомной науки и промышленности» / Под общей редакцией Б.Н. Оныкия. Заявка МИФИ, победившая в конкурсе Федеральной целевой программы «Образование» — М.: МИФИ. — 2007.

Инновационный менеджмент

привели нас к выводам о том, что такая система в перспективе должна ориентироваться на решение многих классов задач, основными из которых можно назвать следующие:

- ♦ Мониторинг организаций – потенциальных инвесторов в развитие ядерной науки и технологий, контроль сроков и условий проводимых ими конкурсов;
- ♦ Анализ конкурентоспособности конкурсных проектов МИФИ;
- ♦ Мониторинг конкурентных и коалиционных отношений на рынках ядерных и радиационных технологий, товаров и услуг;
- ♦ Поддержка процедур ситуационного анализа и принятие прогностических решений.

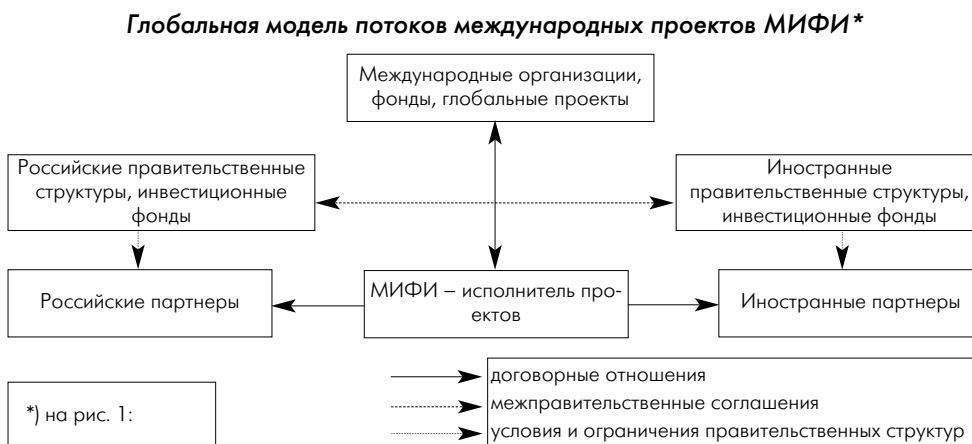
Поскольку при реализации международных проектов используется большое количество разнообразной информации, в т.ч. нормативно-правовой, научно-технической, финансовой, планово-экономической, то прежде, чем создать модель нашей системы, необходимо было определенным образом структурировать информацию о поле международных проектов МИФИ. *В результате была получена модель потоков международных проектов, а также системно-логическая открытая модель управления потоками проектов МИФИ.*

Теперь подробнее об основных этапах проектирования системы. Первый вопрос, на который предстояло ответить: для кого будет проектироваться подобная система? Очевидно, что система должна удовлетворять требованиям двух разных классов пользователей:

- 1) руководителей и участников конкретных проектов;
- 2) руководителей университета и функциональных подразделений для управления потоком всех международных проектов МИФИ.

Дальше необходимо было понять, каким образом осуществляется международная деятельность университета. В результате была получена модель потоков международных проектов МИФИ, отражающая основных акторов международной деятельности, с которыми ведет сотрудничество МИФИ, иерархию и типы отношений между ними (рис.1).

Рисунок 1.



В силу слишком большой общности данная схема была названа «Глобальной моделью потоков» (ГМП), а ее спецификация проводилась на примере договорных отношений между МИФИ и МНТЦ.

На высшей ступени модели находятся источники международного уровня (международные организации, фонды, глобальные проекты), на двух последующих – национального уровня (российские и иностранные правительственные организации, инвестиционные фонды), далее – источники уровня национальных организаций (российские и иностранные партнеры МИФИ: научные центры, университеты, промышленные компании). Так как МИФИ поддерживает связи с классами объектов не только по внутрироссийским, но и по международным потокам, то информационная нагрузка на органы управления МИФИ возрастает в несколько раз. Кроме того, в соответствии с существующей мировой практикой и законодательствами большинства стран, в том числе и России, все источники ресурсного обеспечения проектов НИР работают на конкурсной основе. Таким образом, вся система имеет конкурентный характер, и университет объективно включается в международную научно-технологическую конкуренцию.

Интенсификация потоков международных проектов (из всех классов источников) в университет зависит от успешности решения задач конкуренции и сотрудничества. Для информационной поддержки процедур решения этих сложных и противоречивых задач требуется, прежде всего, создание «базы данных объектов международного сотрудничества МИФИ» по всем пяти классам «Глобальной модели» и периодический мониторинг значений характеристик объектов в каждом классе.

Отдельной задачей является целевой выбор характеристик объектов в каждом классе (группе) источников. Для решения этой задачи необходимо было провести дальнейшую спецификацию ГМП для того, чтобы определить круг объектов, принимающих значимое участие в международной деятельности МИФИ, их количество, отношения между ними.

На первом этапе решения задачи спецификации ГМП была составлена таблица тематических направлений МИФИ с международным участием, характеризующих специализацию института (табл.1). Поскольку тематические направления мало меняются на длительных (10 - 15 лет) интервалах времени, спецификацию «Глобальной модели» правомерно вести по текущему состоянию. В дальнейшем была построена концептуальная модель системы информационной поддержки управления международной деятельностью МИФИ, а также была проведена спецификация объектов ГМП и отношений между ними.

Вследствие огромного множества объектов и отношений между ними в ГМП возникла необходимость построения кодификатора для упрощения работы с моделью. В кодификаторе были представлены два регламента:

- а) общая спецификация ГМП, в которой увязываются тематические направления деятельности МИФИ, внешние объекты ГМП (МАГАТЭ и др.), а также академические подразделения-исполнители работ;
- б) отношения между объектами различных классов в зависимости от типов заключаемых договоров.

Инновационный менеджмент

Таблица 1

Тематические направления МИФИ с международным участием

№№ п/п	Тематическое направление	Краткое описание тематического направления
1.	Ядерная физика и энергетика	<ul style="list-style-type: none"> • физика и техника ядерных реакторов; • ядерный топливный цикл; • тренажерные системы для ядерно-энергетических установок; • прикладные задачи ядерной энергетики; • физические основы ядерных технологий.
2.	Физическая защита ядерных объектов и контроль обращения ядерных материалов и радиоактивных изотопов	<ul style="list-style-type: none"> • решение задач физической защиты ядерных объектов и контроля обращения ядерных материалов и радиоактивных изотопов при помощи отдельной защищенной информационной сети.
3.	Концентрированные потоки излучения	<ul style="list-style-type: none"> • физика плазмы и управляемый термоядерный синтез; • ускорительная физика и техника; • лазерная физика и техника; • физика высоких энергий.
4.	Наносистемы и сверхпроводники	<ul style="list-style-type: none"> • фундаментальные задачи физики наноструктур и сверхпроводимости; • техническое применение наносистем; • техническое применение сверхпроводимости; • мониторинг радиационной активности Солнца; • мониторинг радиационной активности ближнего космоса.
5.	Глобальный физический мониторинг	<ul style="list-style-type: none"> • мюонная диагностика магнитосферы и атмосферы Земли; • разработка ядерно-физических технологий противодействия террористическим действиям и мониторинга поверхности Земли; • аппаратное обеспечение глобальной сети GRID; • программное обеспечение глобальной сети GRID.
6.	Сетевые информационные технологии нового поколения	<ul style="list-style-type: none"> • программно-техническое и методическое обеспечение учебного процесса по инженерно-физическим и кибернетическим специальностям в области информационных технологий нового поколения; • решение физических и инженерных задач по текущим научным и образовательным проектам МИФИ, решение задач для научных центров мира в соответствии с протоколом GRID; • формирование инновационной структуры и деятельности университета, достаточных для решения стратегической задачи – полного охвата инновационного научно-технического цикла.
7.	Коммерциализация высоких технологий	<ul style="list-style-type: none"> • развитие образовательных структур и функций Технопарка МИФИ как инструментально-методического полигона для практической подготовки студентов в области коммерциализации НИР; • развитие Технопарка МИФИ как составной части инновационной системы атомной промышленности.

Примечание. Работу по данным тематическим направлениям ведут большинство выпускающих и общеобразовательных кафедр МИФИ, а также учебно-научные центры коллективного пользования МИФИ.

Рисунок 2



Особенностью первого регламента является то, что он представляет собой «открытый список», что, в свою очередь, удовлетворяет требованиям к построению системы (динамический характер), а отношения, заданные неявным образом, позволяют объектам из внешнего мира изучать академические структуры МИФИ через тематические направления (ТН) с точки зрения потенциальных или действующих участников международного сотрудничества. А исследовательским структурам в МИФИ – соответственно изучать внешние объекты ГМП как потенциальных или действующих источников совместных международных проектов в рамках задаваемых ТН. Во втором регламенте рассматриваются отношения между объектами всех пяти классов (групп источников) с учетом заключаемых между ними договоров. Последние подразделяются на два типа:

- ♦ Дбр – договор без взаимных расчетов (договорные отношения, строящиеся исключительно на обоюдном нематериальном интересе сторон, например, обмен студентами вузов двух стран);

- ♦ Др – договор с взаимными расчетами (в данном случае в договоре оговариваются суммы, которые одна сторона платит другой за выполнение последней определенных обязательств по договору, например, в виде научных исследований или разработок технологических устройств). Данный тип договорных отношений разделяется, в свою очередь, на два подтипа договорных отношений:

- ДрКо – договора, в которых МИФИ выступает организацией-исполнителем (полностью отвечает за выполнение работ по договору);

- ДрКог – договора, в которых МИФИ является головной организацией (работы по договору ведутся совместно с соисполнителями;

Рисунок 3.

Организационная структура управления договорами (проектами) МИФИ

— ДрКос – договора, в которых МИФИ выступает в качестве соисполнителя (рис. 2).

С учетом общей спецификации ГМП и типов договорных отношений между МИФИ, организацией-заказчиком работ по проекту и организациями-субподрядчиками, была построена системно-логическая модель управления потоками проектов МИФИ, она отражала как потоки НИР, так и международных образовательных и научно-образовательных проектов, однако в ней были определены основные классы пользователей системы.

Следующим этапом явилось создание организационной (информационно-логической) структуры управления договорами (проектами) МИФИ (рис. 3), в которой наглядно представлены уровни взаимодействия пользователей в системе и основные составляющие ее базы данных для решения прикладных задач управления международной деятельностью МИФИ.

Дальнейшая работа была связана уже не с моделью потоков, а с моделью проектов, т.е. проводилась спецификация основных классов проектируемой системы, их атрибутов, а также отношений между ними. Спецификация проводилась на основе детального анализа соглашений по проектам МИФИ-МНТЦ. Важно отметить, что целевой выбор классов и характеристик каждого класса основывался на системном представлении возможных требований пользователя к разрабатываемой базе данных. Другими словами, была сделана попытка определить те классы и характеристики этих классов, к которым пользователь будет обращаться в первую очередь, а информацию более частного порядка распределить по «неосновным» или дочерним классам. Кроме того, была поставлена задача структурировать информацию таким образом, чтобы максимально сократить количество классов в базе данных, тем самым, упростив процедуры связывания объектов различных классов между собой, а также процесс

добавления новых объектов в базу данных. Однако, с учетом особенностей выбранной нами СУБД (открытая), разрабатываемая система информационной поддержки будет иметь динамический характер, что позволит в дальнейшем добавлять новые классы данных или модифицировать уже существующие.

Таким образом, при решении поставленной задачи на данном этапе были определены три основных класса и отношения между ними в системе:

класс «Организации», включающий информацию обо всех действующих юридических участниках международного сотрудничества (организации — заказчики различных типов, организации — исполнители и соисполнители);

класс «Проекты», включающий основную информацию по проектам международного сотрудничества, в которых МИФИ принимает то или иное участие (наименование проектов, принадлежность к ТН, организация — заказчик, организации — исполнители, цель, статус проекта, этапы работ, финансовые и прочие проекты);

класс «Персоналии», включающий базовую информацию обо всех физических лицах, задействованных в организации и реализации работ по проектам международного сотрудничества (ФИО исполнителей, научная квалификация, должность, принадлежность к организации, роль в проекте).

Кроме того, были определены 19 неосновных классов, содержащих необходимую для пользователя информацию по проекту, также связанные отношениями с указанными выше тремя классами. Также была успешно проведена реализация ряда тестовых баз данных (на базе простейшего MS Access 2003), что вплотную приблизило нас к разработке ТЗ на проектируемую систему. Предполагается, что система будет реализована на базе MS Project (программа управления проектами) с интеграцией баз данных Access, использования клиентских программ (например, MS Outlook), почтового сервера MS Exchange Server и, конечно, офисных приложений (Excel, Word и проч.). Основная цель — создать некую «сеть взаимодействия» всех академических и структурных подразделений института в рамках управления международными проектами на всех этапах их подготовки и реализации, которая осуществляла бы поддержку принятия решений как на самом высоком уровне руководства проектами, так и на уровне «рядовых» участников. В настоящее время ведется активная работа в данном направлении.