

08.00.05

54

На правах рукописи

Железнов Михаил Евгеньевич

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ
ПРЕДПРИЯТИЙ ЯДЕРНОГО КОМПЛЕКСА**

Специальность 08.00.05 – «Экономика и управление
народным хозяйством»

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Челябинск, 2000

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Экономика, управление и инвестиции» Южно-Уральского государственного университета.

Научный руководитель – доктор экономических наук,
профессор Шепелев И.Г.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук,
профессор Смагин В.Н.,
кандидат экономических наук,
доцент Никифоров К.В.

Ведущая организация – Государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики» (ВНИИА, Москва).

Защита состоится «___» декабря 2000 г., в ___ часов, на заседании диссертационного совета К 053.13.01 Южно-Уральского государственного университета по адресу: 454080, г.Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 76, ауд. ___.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Южно-Уральского государственного университета.

Автореферат разослан «___» 2000 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенных печатью, просям направлять в адрес Южно-Уральского государственного университета

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат экономических наук,
доцент:

И.В. Данилова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время перед многими предприятиями ядерного комплекса России встал ряд серьезных проблем:

- резкое сокращение государственного оборонного заказа по традиционным направлениям, ведущее к снижению уровня загрузки предприятий при избыточности их мощностей;
- нерегулярность финансирования оборонных научно-технических проектов;
- высокий моральный и физический износ оборудования и связанная с этим необходимость скорейшего кардинального технического перевооружения и модернизации производства на современной технологической базе;
- угроза потери кадрового состава науки, связанная с оттоком высококвалифицированных специалистов в другие отрасли и за рубеж;
- необходимость выпуска качественно новых конкурентоспособных товаров по направлениям конверсии.

В этой связи сильно осложняется задача поддержания надежности, работоспособности и безопасности ядерного оружия России в условиях действия договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний. Для ее решения необходимо комплексное развитие расчетной, экспериментальной и производственной базы профильных предприятий. Не менее сложной задачей является продление гарантийных сроков эксплуатации ядерных зарядов и боеприпасов, для чего необходимо проведение сложных экспериментальных и теоретических исследований. Немалые трудности создает и будет создавать массовая разборка ядерных зарядов в связи с сокращением Россией своего ядерного боезапаса. Участие в решении возникающих вопросов требует высокого профессионализма специалистов, постоянной готовности к разрешению сложных ситуаций. Для предприятий ядерного комплекса большое значение в современных условиях имеет развитие и углубление международных научно-производственных связей при решении вопросов контроля за исполнением договоров о разоружении.

В таких условиях важнейшими задачами управления становится предотвращение резкого снижения научно-производственного потенциала предприятий, обеспечение его дальнейшего устойчивого роста и рационального

использования. Эффективность управленческих решений, связанных, в частности, с распределением между различными научно-техническими проектами интеллектуальных и производственных ресурсов, напрямую зависит от полноты их анализа и учета. В такой ситуации прежде всего необходимо наладить информационное обеспечение, основанное на предоставлении максимально эффективных данных о ресурсном потенциале предприятий, которые могут быть получены посредством расчета его характеристик и организации соответствующего мониторинга.

В связи с вышеприведенным, задача совершенствования управления научно-производственным потенциалом предприятий ядерного комплекса в современных условиях имеет особую актуальность, что и явилось основанием для определения предмета, цели и задач данного исследования.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель диссертационной работы заключается в разработке методических основ процесса управления научно-производственным потенциалом (НПП) предприятий ядерного комплекса, которые будут способствовать его устойчивому росту, эффективному и рациональному использованию.

В соответствии с общей целью в работе поставлены и решены следующие задачи:

- 1) выполнен анализ ресурсов НПП и определены главные факторы риска, включая:
 - анализ кадровой составляющей НПП;
 - анализ технологической составляющей НПП;
 - анализ научных связей, как ресурса НПП;
 - анализ организационной составляющей НПП с акцентом на оценку системы качества предприятий;
- 2) разработана методика динамической позлементной и интегрированной оценки НПП;
- 3) разработаны методы и программные средства автоматизации экспертной деятельности и мониторинга состояния НПП с применением специализированных компьютерных экспертных систем диагностики;
- 4) разработана модель управления НПП предприятия ядерного комплекса.

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Предметом диссертационного исследования явился процесс управления НПП предприятий ядерного комплекса РФ.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования явилась деятельность предприятий и организаций военно-промышленного комплекса РФ.

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретическую и методологическую основу проведенного исследования составляют методы системного анализа, теории нечетких множеств, управления проектами, а также теории экспертных систем.

В процессе работы над диссертацией были использованы труды Азгальдова Г.Г., Арнольда В.И., Балабанова И.Т., Богатырева Л.Л., Васильева В.М., Веникова В.А., Воропаева В.И., Заде Л., Кашиати Ф., Кумамото Х., Лорьера Ж., Мушкина Э., Мюллера Р., Спицанделя В.Н., Твисса Б., Ф.Тейлора, Фалина Г.И., Цвигун И.В., Шепелева И.Г., Э.Деминга, Эдельмана В.И.

В диссертационном исследовании применены методы экспертных оценок, экономического и финансового анализа, классификации, математического моделирования. Использованы законодательные и нормативные акты, отечественные и зарубежные методические рекомендации. Проанализирована специальная экономическая и техническая литература, а также периодические издания, опубликованные как в России, так и за рубежом.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА

1. Разработана новая система показателей для интегрированной и поэлементной оценки НПП, отличающаяся учетом специфики производственной деятельности предприятий ядерного комплекса и приспособленностью к автоматизированной обработке первичной экспертной информации, использующей элементы технологий «искусственного интеллекта».
2. Впервые в качестве оцениваемого ресурса НПП предложено рассматривать систему качества предприятия, что позволяет повысить эффективность

управления НПП при реализации оборонных и гражданских научно-технических проектов.

3. Разработана новая система показателей для внутренней оценки системы качества как ресурса НПП, отличающаяся учетом специфики реализуемых научно-технических проектов, ориентацией на стандарты ИСО серии 9000 и обеспечивающая максимальную формализацию процедуры экспресс-диагностики.

4. Разработаны новый метод и компьютерная технология интегрированной и позлементной оценки НПП, отличающиеся использованием теории нечетких множеств, применением автоматизированных процедур обработки первичной экспертной информации и формирования итоговых заключений с помощью специализированной диагностической экспертной системы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработанная методика оценки и мониторинга НПП является универсальной и может применяться предприятиями и организациями ВПК и гражданского сектора экономики, а также Федеральными и региональными органами государственной власти и управления.

Использование разработанной методики оценки и контроля состояния ресурсов НПП позволяет выбрать оптимальную стратегию для достижения целей управления НПП и научно-техническими проектами. Разработанные подходы предусматривают возможность оценки как отдельных ресурсов НПП, так и групп ресурсов, а также всего НПП в целом.

Методические положения, предложенные в работе, могут применяться в учебных целях для подготовки студентов экономических и инженерных специальностей, при повышении квалификации специалистов профильных министерств и ведомств, предприятий и учреждений оборонных отраслей.

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Применение разработанных методик осуществлялось при разработке программы реструктуризации и диверсификации производства Российской Федерального ядерного центра – Всероссийского научно-исследовательского института технической физики (РФЯЦ-ВНИИТФ, г Снежинск Челябинской обл.). Элементы методики использованы при пробных оценках НПП РФЯЦ-

ВНИИТФ. Результаты исследования положены в основу разработки бизнес-планов конверсионных научно-технических проектов РФЯЦ-ВНИИТФ.

АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ И ПУБЛИКАЦИИ

Основные положения работы докладывались и обсуждались на научно-технических советах РФЯЦ-ВНИИТФ, на научно-технической конференции Южно-Уральского государственного университета, 2000 г., научных конференциях в Волгограде и Новосибирске, а также на совещаниях в Минатоме РФ и ВНИИА (Москва) в 1998-2000 г.г.

По результатам исследования автором опубликовано 5 научных работ общим объемом 1,6 п.л.

ОБЪЕМ И СТРУКТУРА РАБОТЫ

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и трех приложений. Основной текст изложен на 125 страницах, содержит 14 таблиц и 9 рисунков. Список литературы состоит из 118 наименований. Общий объем работы – 169 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В Введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы его цель и задачи, определены предмет, объект исследования, методология, теоретическая основа и научная новизна; отмечено практическое значение диссертации.

В первой главе «Значение научно-производственного потенциала для адаптации научно-технических центров к рыночным условиям» рассматриваются основные понятия и анализируются существующие методы оценки НПП. Изложена методология количественной оценки ресурсов НПП. Производится постановка цели и задач исследования.

Во второй главе «Методические основы и принципы оценки научно-производственного потенциала» приводятся основные научные положения методики оценки НПП. Рассмотрены принципы оценки, процедура диагностики

системы качества предприятия ядерного комплекса как одного из главных ресурсов его НПП. На основе анализа рисковых ситуаций сформулированы основные положения риск-менеджмента НПП. Рассматриваются процедуры экспертных оценок с использованием теории нечетких множеств и структура специализированных компьютерных систем диагностики. Описывается модель управления НПП.

В третьей главе «Позлементная и интегрированная оценки научно-производственного потенциала предприятия» приводится анализ структуры НПП предприятий ядерного комплекса. Рассмотрены примеры составления матриц нормативного и фактического наборов значений ранжированных экспертных оценок и формирования итоговых заключений. На примере конверсионных научно-технических проектов РФЯЦ-ВНИИТФ исследуются возможности предприятия в связи с необходимостью развертывания конверсионных программ. Приведены расчеты по оценке экономической эффективности организации производства прострелочно-взрывной аппаратуры нового поколения для нефтедобывающей отрасли.

В Заключении приводятся основные научные результаты, выводы и рекомендации, полученные в процессе проведенного исследования.

Перед предприятиями реформируемого ядерного комплекса в настоящее время остро встала задача оценки их НПП. Часто, в результате проведения внутреннего анализа или внешней оценки потенциала, оказываются неучтенными мощные, но невостребованные материальные и интеллектуальные ресурсы. Поэтому важнейшей задачей управления НПП и научно-техническими проектами (НТП) является максимально точная и оперативная оценка имеющегося на предприятии НПП. Эффективность управленческих решений, связанных с распределением между различными НПП интеллектуальных и производственных ресурсов, напрямую зависит от полноты их анализа и учета.

Под НПП в работе понимается зависящая от времени способность достижения определенных целей и решения некоторого широкого круга научно-технических проблем и задач на базе совокупности всех доступных ресурсов. Доля научных исследований и опытно-конструкторских работ в деятельности научно-исследовательских оборонных центров (НЦ) ядерного комплекса столь

велика, что управление такими компаниями необходимо рассматривать как управление НПП, осуществляющее вне отрыва от управления НПП. Характерной особенностью задачи управления НПП является то, что она связана с развивающимися во времени процессом. Это обстоятельство требует рассмотрения не потенциала как такового, а процесса изменения его во времени.

Выполненный в работе анализ имеющихся подходов к классификации и оценке НПП позволяет сделать вывод о том, что эти методы требуют серьезного совершенствования. Что касается обобщающей оценки НПП, то в настоящее время общепринятые методы ее определения попросту отсутствуют.

Для условий оценки многих ресурсов НПП (например, уровень научного кадела, уровень широты научных связей и др.) характерна неточность, размытость оценок. Для таких ситуаций, может применяться новый способ их рассмотрения – методы т.н. нечетких (размытых) множеств. Для выбора решения в пространстве R альтернативных решений при нечеткой цели C и нечетком ограничении Z, нечеткая цель и нечеткое ограничение отождествляются с нечеткими множествами C и Z в пространстве R, что дает возможность не делать различия между ними при выборе решения. При заданных в пространстве R нечетких множествах C и Z решение D определяется как пересечение множеств C и Z. Если заданы n целей и m ограничений, то $D = C_1 \cap C_2 \cap \dots \cap C_n \cap Z_1 \cap Z_2 \cap \dots \cap Z_m$. Решение при нечетких условиях и целях также представляет нечеткое множество. Главное преимущество концепции нечетких множеств состоит в том, что в этом случае нет необходимости математически с высокой точностью формулировать задачу оценки.

Ранжирование контролируемых параметров НПП является обязательным этапом формализации, осуществляемым с целью выравнивания экспертных оценок по критерию однозначности влияния этих параметров на базовую характеристику. Каждому рангу соответствует весовой коэффициент, участвующий в ранжировании экспертной оценки параметра.

Оценку состояния как отдельных ресурсов НПП, так всего НПП в целом целесообразно осуществлять с определенной периодичностью. С целью снижения соответствующих издержек необходимо максимально формализовать этот процесс и перевести его на базу современных информационных технологий. Большинство поисковых задач, решаемых на соответствующих компьютерных

экспертных системах (КС), формулируются как задачи прогнозирования вероятности ожидаемого эффекта в пространстве состояний объекта исследования. Для решения таких задач предусмотрен механизм прогнозирования, закладываемый в блок логических выводов КС, включающий набор решающих правил, позволяющих на основании сведений базы знаний и формализованной первичной экспертной информации сделать логические выводы по существу решаемой задачи. Математические методы для построения механизма оценки и прогнозирования связаны с методами теории принятия решений в условиях неопределенности. Механизмом для вывода окончательной информации, представления различных комментариев к экспертному заключению и объяснения его мотивов является пользовательский интерфейс, в отсутствии которого качественно передать информацию пользователю практически невозможно.

Таким образом, методы теории нечетких множеств в сочетании с автоматизированными процедурами диагностики ресурсов на базе компьютерных экспертных систем следует считать наиболее подходящей базой для оценки как отдельных ресурсов НПП, так и групп ресурсов, а также всего НПП в целом.

Анализ НПП НЦ, позволил определить основные виды ресурсов и состав оцениваемых характеристик. Результаты анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики ресурсов НПП

№	Ресурс R _i	Характеристики a _{ij}
1	Производственно-техническая база	Номенклатура, производительность, износ, многофункциональность, загруженность, доступность
2	Информационно-вычислительная база	Характеристики спец-ЭВМ, рабочих станций, серверов, ПК, внешних устройств, офисного и сетевого оборудования, программного обеспечения
3	Научно-производственные активы	Характеристика открытых, патентов, лицензий, промышленных образцов, товарных знаков, сертификатов соответствия, научно-технических отчетов
4	Научные кадры	Значения индивидуальных рейтингов, рассчитываемых по показателям формального статуса в научном сообществе, научной результативности, перспективности ученого и его научной деятельности

Окончание табл. 1

№	Ресурс R _i	Характеристики a _j
5	Управленческий персонал	Квалификация, возраст, опыт
6	Инженерно-производственный персонал	Квалификация, возраст, опыт
7	Система научно-технической информации	Библиотечный фонд, выход во внешнюю информационную среду, простота доступа для клиентов, наличие актуализируемых баз данных по различным направлениям, услуги по аналитике
8	Система качества	Ответственность руководства, система качества, анализ контрактов, управление проектированием, управление документацией и данными, закупки, управление продукцией, управление процессами, контроль и испытания, управление контрольно-измерительным и испытательным оборудованием, статус контроля и испытаний, корректирующие и предупреждающие действия, погрузочно-разгрузочные работы, регистрация данных о качестве, внутренняя проверка качества, подготовка кадров, обслуживание, использование статистических методов
9	Корпоративные традиции	Наличие, преемственность, адаптированность к современным условиям
10	Система управления персоналом	Поддержка инициативы и творчества, непрерывность профессиональной подготовки, способность обеспечения конкурсного притока молодых кадров
11	Внешние научно-технические связи	Продолжительность, география, тематика, известность, авторитет
12	Внутренние научно-технические связи	Продолжительность, география, тематика, известность, авторитет
13	Организационная структура управления	Эффективность, гибкость, эластичность
14	Система организации работ по НТП	Эффективность, гибкость, эластичность

В рассматриваемой задаче каждый ресурс R_i характеризуется некоторым числом A_j, интегрально учитывающим все, получаемые методом экспертных оценок, показатели b_{i,j} характеристик a_j. Массив экспертных оценок показате-

лей $b_{i,j,k}$ формируется на основе профессионального опыта эксперта. Экспертная оценка назначается в виде действительного числа в интервале от 0 до 1 и отражает степень уверенности эксперта в том, что контролируемые показатели соответствуют предъявляемым требованиям. Правило назначения экспертных оценок состоит в сопоставлении мнения эксперта, сформированного в процессе экспертизы в виде предположения, со стандартными высказываниями, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

Правила назначения экспертных оценок

Стандартные высказывания о соответствии контролируемых показателей предъявляемым требованиям	Диапазоны экспертных оценок
Соответствие показателя требованиям очевидное	$b_{i,j,k}=1$
Показатель почти соответствует требованиям	$b_{i,j,k} \in [0,75; 1,00]$
Показатель содержит незначительные отступления от требований	$b_{i,j,k} \in [0,5, 0,75]$
Показатель содержит значительные отступления от требований	$b_{i,j,k} \in [0,25, 0,5]$
Показатель почти не соответствует требованиям	$b_{i,j,k} \in [0; 0,25]$
Показатель не соответствует требованиям	$b_{i,j,k}=0$

Полученная таким образом исходная информация носит нечеткий характер. Формализация подобной информации заключается в переводе множества $B=\{b_{i,j,1}, b_{i,j,2}, \dots, b_{i,j,k}\}$ экспертных оценок в соответствующее множество $M=\{m_{i,j,1}, m_{i,j,2}, \dots, m_{i,j,k}\}$ степеней влияния показателей $b_{i,j,k}$ на характеристику a_{ij} . Для этого экспертная информация проходит стадию ранжирования с целью выравнивания экспертных оценок $b_{i,j,k}$ по критерию однозначности влияния на характеристику a_{ij} . Вводится три ранга влияния, каждому из которых соответствует весовой коэффициент h_m , участвующий в ранжировании экспертной оценки: $h_1=1$ (влияние сильное), $h_2=0,9$ (влияние среднее), $h_3=0,81$ (влияние слабое). Степень влияния $m_{i,j,k}$ i,j,k - того показателя определяется по формуле ранжирования: $m_{i,j,k} = b_{i,j,k} h_m$, где $b_{i,j,k}$ – экспертная оценка i,j,k -того показателя, h_m – весовой коэффициент, соответствующий рангу i,j,k -того показателя.

Процедура принятия решения о назначении A_i , требует наличия двух числовых массивов массива сведений о степени влияния характеристик, массива критериев для принятия решения о присвоении ресурсу R , числа A_i .

При формировании первого массива используются методы принятия приближенного решения при нечеткой исходной информации. Второй массив может быть сформирован методом опроса квалифицированных специалистов, в результате которого для каждого A_i назначаются «стандартные» множества (массивы) $\{m_{i,1}^*, \dots, m_{i,5}^*\}$ степеней влияния для характеристик, и эти массивы являются критериями для принятия решения. Поскольку экспертные оценки проходят стадию ранжирования, то в качестве критериев для присвоения ресурсу R , числа A_i , можно принять средние значения степеней влияния при разбиении интервала от 0 до 1 на 5 уровней, т.е.: $m_{i,1}^*=0.9$; $m_{i,2}^*=0.7$; $m_{i,3}^*=0.5$; $m_{i,4}^*=0.3$; $m_{i,5}^*=0.1$. Для построения решающего правила назначения A_i , принят подход применяемый в задачах классификации и распознавания образов. Суть подхода заключается в построении правила, позволяющего относить множество M к одному из значений A_i , характеризуемых «стандартным» множеством значений $\{m_{i,1}^*\}$. Пусть $M^*=\{m_{i,1}^*\}$ – «стандартное» множество значений, а $M=\{m_{i,1}\}$ – фактическое множество как результат экспертизы. Требуется отнести набор M к одному из значений A_i . Оптимальный алгоритм классификации реализуется при минимизации отклонений стандартного и фактического множеств. В рамках этого алгоритма решающее правило будет иметь вид: $\Sigma(M^* - M)^2 \rightarrow \min$.

В результате выполненных процедур получаем множество $A=\{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$, каждый элемент которого является целым числом от 1 до 5. Интегрированная оценка НПП осуществляется суммированием всех значений A_i . В итоге получается число G в диапазоне от 1 до 5. Максимальное значение $G=5$ соответствует наивысшему рейтингу НПП. Получение такого результата свидетельствует о крайне высоких потенциальных возможностях анализируемого НЦ как в области традиционной оборонной деятельности, так и в конверсионных направлениях. Мониторинг НПП позволяет отслеживать его состояние во времени, что повышает эффективность управления НПП в условиях реструктуризации.

Диагностика СК как ресурса НПП строится на идеологии ИСО. В работе представлен перечень параметров СК, подлежащих независимой экспертной

оценке. Перечень сгруппирован в 18 блоков и содержит 69 оцениваемых параметров. Правило назначения экспертных оценок состоит в сопоставлении мнения эксперта с разработанными стандартными высказываниями. Для этого экспертная информация также проходит стадию ранжирования. Решающее правило состоит в том, что назначается тот класс СК, для которого сумма квадратов разности стандартного и фактического наборов степеней принадлежности для показателей имеет минимальное значение.

НПП является сложной динамической системой, обладающей ограниченной надежностью и подверженной многочисленным внешним воздействиям. Сочетание основной и конверсионной деятельности, а также масштабы воздействующих извне негативных процессов порождают повышенные требования к обеспечению устойчивости функционирования системы. В исследовании приведена классификация рисков, присущих различным ресурсам НПП, и определены соответствующие способы управляющих воздействий (передача риска, его сохранение или снижение). Управление НПП складывается из априорного назначения исходных параметров управления (внешняя оптимизация) и изменения части из них на основе обратной связи, осуществляющейся за счет диагностики функциональных параметров системы (внутренняя оптимизация). Выбирая оптимальное соотношение внешней и внутренней оптимизации можно говорить об оптимизации управления. Для определения функциональных параметров управляемой системы – НПП все рассматриваемые ресурсы сгруппированы в 4 блока:

1. Персонал (научные кадры, управленческий персонал, инженерно-производственный персонал). Обозначение группы – «П», обозначение фазовой координаты – « U_P »
2. Технико-технологическая составляющая НПП (производственно-техническая база, информационно-вычислительная база, система научно-технической информации) Обозначение группы – «Т»; обозначение фазовой координаты – « U_T »
3. Организационная составляющая (система качества, система организации работ по направлениям, система управления персоналом, организационная структура управления) Обозначение группы – «О», обозначение фазовой координаты – « U_O »

4. Научно-технический задел (внешние научно-технические и производственные связи, внутренние научно-технические и производственные связи, корпоративные традиции) Обозначение группы – «З»; обозначение фазовой координаты – «U₃».

Мониторинг состояния ресурсов НПП, осуществляемый по вышеописанным правилам, позволяет в запланированный момент времени получить значения U₁(t), U₂(t), U₀(t), U₃(t). В качестве выходных (производных) характеристик НПП приняты следующие:

1. УНСП – уровень насыщенности специалистами (определяется расчетным путем): УНСП = Количество специалистов/Объем выполняемых работ.
2. УНД – уровень насыщенности докторами наук (определяется расчетным путем): УНД = Количество докторов наук/Объем выполняемых работ.
3. УНК – уровень насыщенности кандидатами наук (определяется расчетным путем): УНК = Количество докторов наук/Объем выполняемых работ.
4. СНВО – Степень насыщенности высокотехнологичным оборудованием (определяется экспертным путем): СНВО = ΣВО/ΣО, где ΣВО – сумма единиц современного высокотехнологичного оборудования; ΣО – сумма единиц оборудования.
5. УФИ – уровень фундаментальных исследований (определяется экспертным путем): УФИ = ΣОФИ/ΣОИ, где ΣОФИ – объем фундаментальных исследований; ΣП – объем прикладных исследований.

Значения УНСП, УНД, УНК, СНВО, и УФИ сравниваются в динамике с региональным, общероссийским, мировым или отраслевым уровнями. В качестве основных управляющих воздействий принимаются: финансовые мероприятия, организационные мероприятия, юридические методы. Принятая в работе методология позволила разработать модель управления НПП (рис. 1).

Мониторинг риска требует применения автоматизированных методов формирования экспертных заключений, обработки и хранения информации. Наибольшую достоверность и объективность результатов прогнозов при минимальных затратах на проведение экспертных работ обеспечивают специализированные компьютерные экспертные системы (КС).

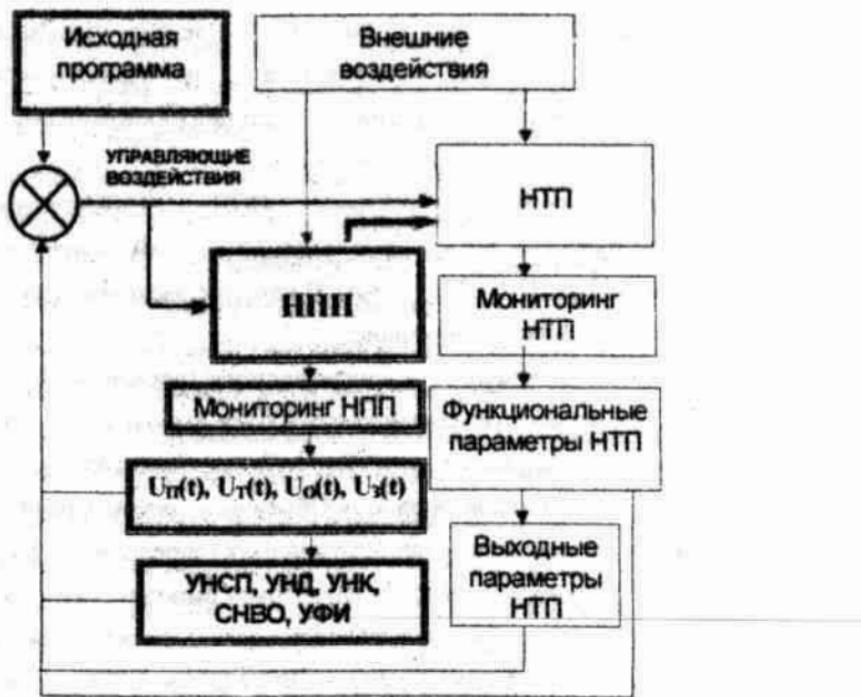


Рис. 1. Модель управления НПП

Специально сконструированная для КС модель представления знаний сочетает в себе свойства двух классических моделей – продукционной и фреймовой. В этом случае для организации логических и математических процедур используется представление НПП в памяти КС ориентированным графом в форме дерева состояний, отражающего процедуру оценок, а программная реализация осуществляется на базе объектно-ориентированного языка. Структура КС представлена на рис.2.

На базе разработанных подходов в работе выполнен анализ, поэлементная (дифференцированная) и интегрированная оценки НПП РФЯЦ-ВНИИТФ. Практическое апробирование методики оценки НПП позволило заключить, что с наибольшим эффектом она может быть использована при определении рационального распределения ресурсного потенциала в условиях параллельной реализации оборонных и гражданских НПП. Полученные результаты диагностики показали удобство методики при решении задач реструктуризации производст-

ва под выпуск прокаточно-взрывной аппаратуры (ПВА) для нефтегазовой промышленности. Произведенная дифференцированная оценка НПП позволит развернуть к 2005 году полномасштабное производство конкурентоспособной ПВА, создать дополнительно 300 рабочих мест, сократить до минимума капитальные вложения, сохранить и развить НПП.



Рис.2. Структура КС

Таким образом, в диссертационной работе дано новое решение актуальной научно-практической задачи, имеющей существенное значение для совершенствования управления НПП предприятий ядерного комплекса – разработаны методические основы оценки и мониторинга НПП крупных оборонных научно-исследовательских центров (НЦ), позволяющие существенно повысить эффективность управления как самим НПП, так и реализуемыми предприятиями НПП – за счет увеличения и оптимизации распределения ресурсного потенциала, а также повышения устойчивости предприятий при неблагоприятных внешних воздействиях. На этой базе разработаны новые элементы технологии управления НПП. Основы технологии базируются на сле-

дующих основных научных результатах, выводах и рекомендациях.

1. Успешная реализация высокотехнологичных военных и гражданских НПП, осуществляемых НЦ, напрямую зависит от эффективности управления их НПП.
2. Эффективность управления НПП НЦ может быть повышена за счет анализа, группировки и количественной оценки как отдельных ресурсов НПП, так и групп ресурсов, а также всего НПП в целом. Существующие методы оценки НПП, основанные на приближенных, либо субъективных методах, недостаточно эффективны. Перспективны те методы, которые позволяют связать точное знание, с одной стороны, с неопределенностью и многозначностью ситуаций, включая эмоционально окрашенные процессы индивидуальных экспертных заключений, с другой.
3. Повышение точности оценки НПП достигается анализом и группировкой его основных ресурсов и применением адаптированной к специфике производственной деятельности НЦ системы показателей. Установлено, что такая система показателей должна быть приспособлена как для дифференцированной, так и для интегрированной оценки НПП. Это упрощает моделирование процессов управления НПП и НПП и позволяет опираться минимально необходимым объемом информации при принятии управленческих решений.
4. Любые оценки как отдельных ресурсов НПП, так и всего его в целом являются в большой степени субъективными. Установлено, что точность используемых в настоящее время методов обработки экспертных оценок может быть значительно повышена за счет применения правил теории нечетких множеств. В качестве элементов нечетких множеств при оценке НПП применяются лингвистические переменные, выражающие степень уверенности эксперта в том, что контролируемые им параметры соответствуют нормированным требованиям.
5. Характеристики ресурсов НПП при выполнении НПП непостоянны и зависят от большого количества внешних и внутренних случайных факторов. Установлено, что процессом изменения НПП можно управлять, для чего необходимо проводить специальный мониторинг. Наибольшую достоверность и объективность результатов мониторинга при минимальных затратах на про-

ведение экспертных работ обеспечивает применение специально разработанных для этой цели компьютерных экспертных систем. Для организации логических и математических процедур в экспертных системах используется представление НПП «деревом состояний» в форме ориентированного графа, отражающего группировку ресурсов НПП, характеристики ресурсов и оцениваемые параметры характеристик.

6. В условиях реструктуризации НЦ и диверсификации его производства система качества предприятия становится важнейшим ресурсом его НПП. Установлено, что диагностику элементов системы качества с целью ее оценки как ресурса НПП, необходимо проводить на основе требований стандартов ИСО серии 9000 с обязательным учетом специфики реализуемых предприятием НПП. При этом необходимая точность оценок обеспечивается применением правил теории нечетких множеств и соответствующих лингвистических переменных.
7. Предприятия ядерного комплекса являются сложными динамическими системами, обладающими ограниченной надежностью и подверженными многочисленным внешним воздействиям. Сочетание основной и конверсионной деятельности, а также масштабы действующих извне негативных процессов порождают повышенные требования к обеспечению устойчивости функционирования НЦ в условиях разнообразных и значительных по величине рисков (политических, маркетинговых, организационных, производственных, финансовых, и др.). Установлено, что каждому ресурсу НПП присущ свой набор рисков, что обуславливает необходимость дифференцированного подхода к выбору управляющих воздействий, без чего устойчивое развитие НПП становится невозможным.
8. Мониторинг НПП позволяет реализовать адаптивное управление с обратной связью за счет сравнения фактических значений параметров характеристик ресурсов с экономически целесообразным нормативом и принятия необходимых мер корректирующего воздействия для повышения стабильности процесса реализации НПП и обеспечения финансовой устойчивости предприятий.
9. Производственная апробация новых теоретических положений, проведенная на базе РФЯЦ-ВНИИТФ, показала, что их применение позволяет повысить

эффективность управления НПП и НТП оборонного характера. Кроме того, внедрение разработанных методов оценки и мониторинга НПП позволяет оптимизировать распределение ресурсного потенциала между военными и гражданскими НТП и создать предпосылки для устойчивого роста финансовых показателей НЦ.

Содержание диссертации освещено в следующих публикациях:

1. Железнов М.Е. Оценка научно-производственного потенциала предприятий Минатома РФ// Вестник ЧГПУ. Серия 7: Экономика России: проблемы и перспективы. -Челябинск: Издательство ЧГПУ, 2000. – 0,3 п.л.
2. Железнов М.Е. Экспресс-диагностика системы качества оборонного предприятия при оценке его научно-производственного потенциала. Препринт. -Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 0,5 п.л.
3. Железнов М.Е., Зацепин В.Н. О проблемах предприятий, финансируемых из Федерального бюджета. Препринт №183. - Снежинск: Издательство РФЯЦ-ВНИИТФ, 2000. – 0,35 п.л.
4. Железнов М.Е., Габрин К.Э. К вопросу о моделировании систем при решении задач управления//Вестник ЧГПУ. Серия 7: Экономика России: проблемы и перспективы.-Челябинск: Издательство ЧГПУ, 2000. – 0,2 п.л.
5. Железнов М.Е., Шепелев И.Г. Некоторые вопросы конверсии предприятий Минатома РФ// Вестник ЧГПУ. Серия 7: Экономика России: проблемы и перспективы.-Челябинск: Издательство ЧГПУ, 2000 – 0,25 п.л.

Железнов Михаил Евгеньевич

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ
ПРЕДПРИЯТИЙ ЯДЕРНОГО КОМПЛЕКСА**

**Автореферат диссертации
на соискание ученой степени кандидата экономических наук**

Издательство Южно-Уральского государственного университета

Ид № 00200 от 28.09.99. Подписано в печать 22.11.2000 Формат 60×84 1/16
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,25. Уч.-изд. л. 1
Тираж 80 экземпляров. Заказ 465/482.

УОП Издательства, 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 76