

Экз. № _____

На правах рукописи
ББК 65.290

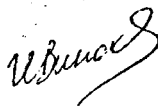
ВИНОКУР Илья Ресольдович

**МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ
ВНЕБЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ УЧЕБНО-
МАТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ ВОЕННЫХ ИНСТИТУТОВ РВСН**

Специальность 20.01.06. - «Военское обучение и воспитание, боевая
подготовка, подбор и расстановка кадров,
управление повседневной деятельностью войск (РВСН)».

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Согласитель



Пермь -2000

Работа выполнена в Пермском военном институте ракетных войск.

Научный руководитель: доктор технических наук
профессор Трефилов В.А.

Официальные оппоненты: доктор технических наук
профессор Низамутдинов О.Б.

кандидат технических наук
доцент Васильев Л.М.

Ведущая организация: Направление военного образования РВСН
(В/Ч 46184-А)

Защита состоится « ___ » _____ 2000 г. в на заседании
диссертационного Совета К 106.11.01 в Пермском ВИРВ.

614015, Пермь, ул. Орджоникидзе, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ПВИРВ.

Автореферат разослан « ___ » _____ 2000 г.

Ученый секретарь
Диссертационного Совета
кандидат военных наук
доцент

Масленников П.Н.

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Эффективность военного образования в значительной степени зависит от финансирования, определяющего состояние и развитие учебно-материальной базы (УМБ) военно-образовательных учреждений. Сложившаяся в стране экономическая ситуация отрицательно отражается на финансировании армии в целом, в том числе и на системе военного образования. Явный дефицит бюджетного финансирования военных учебных заведений выдвигает проблему создания организационных технологий, обеспечивающих как получение внебюджетных средств, так и их распределение по проектам развития УМБ. Рассматривая многообразие возможного рынка услуг, реализуемых военными учебными заведениями, следует выделить два наиболее перспективных направления:

- инновационная деятельность
- выполнение заказных научно-исследовательских работ.

Первое направление является наиболее перспективным, поскольку позволяет в сжатые сроки и наименьшими затратами реализовать научный и интеллектуальный потенциал военных институтов

Перспективность инновационного направления также подчеркнута в таких документах как Приказы Министра образования РФ №1788 от 16.06.2000 «Об организации научно-технической программы «Научные исследования Высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», и № 45-5504 от 14.06.2000

Актуальность исследования заключается в существовании и устранении сложившегося противоречия между значительными заделями незавершенной интеллектуальной продукции, обусловленной недостаточностью бюджетного финансирования заказных НИР, потенциально способных существенно улучшить финансовое обеспечение ВВУЗов, крайней необходимостью поддержания и развития УМБ, и отсутствием эффективного научно-методического обеспечения инновационной деятельности для научных подразделений ВВУЗов РВСН.

Поэтому в качестве объекта исследования избрано материальное и финансовое обеспечение развития материальной учебной и научной базы в ВВУЗах.

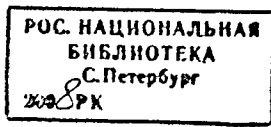
Установление объектной области позволяет сформулировать предмет исследования как механизм формирования источников доплат в материальное финансирование ВВУЗов за счет инновационных проектов и распределения этих средств.

Отсутствие необходимой систематизированной методологической базы для обеспечения рассматриваемого класса инновационных проектов позволяет сформулировать основную научную задачу: создание методологических основ формирования и распределения внебюджетных средств на развитие УМБ ВВУЗов РВСН в инновационных технологиях.

Цель исследования состоит в создании методики оптимизации инновационной деятельности ВВУЗов РВСН, обеспечивающей в итоге существенное повышение уровня УМБ. Достижение поставленной цели требует решения следующих частных задач исследования:

Разработку:

- структурной модели инновационного проекта
- методики оптимизации инновационного цикла
- формирование проектного кредитования и оценки рисков
- Базы данных и информационного обеспечения проекта
- Выбор и обоснование инструментальных средств бизнес-планирования



- Оценку эффективности модернизированной УМБ

Научная новизна результатов работы заключается в разработке методики оптимизации инновационных проектов при заданном бюджетных ресурсов военных институтов ВСН, включающую математическую модель инновационных проектов, адаптированную базу данных и средства бизнес-планирования.

Практическая значимость работы заключается в разработке пакета методических материалов, обеспечивающего формирование оптимизированных инновационных проектов с использованием инструментальных средств электронного маркетинга и бизнес-планирования, используемого для реализации инноваций.

На защиту выносятся

1. Структурная модель инновационного процесса.
2. Методика оптимизации инновационных проектов конверсионной направленности.
3. База данных и средства бизнес-планирования.
4. Рекомендации по применению разработанной методики и оценки эффективности ее применения.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на 3 международных конференциях и семинарах, 2 отраслевых конференциях и 4 проблемных семинарах Пермь ТУ в период 1997 – 2000 гг.

Публикации. Результаты диссертационной работы опубликованы в 2 научно-технических статьях, 2 тезисах докладов на НПК 1 отчете по исследованиям НИР.

Реализация полученных результатов подтверждается соответствующими актами в ГосИИУМС, Пермь ТУ, ПВИРВ.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 4 разделов, заключения, списка литературы, приложений и содержит 146 страниц машинописного текста, 37 рисунков и таблицы библиографию из 56 наименований.

Введение

Многообразие форм инновационных проектов, анализ структур корпоративных проектов и организационно-экономических форм активизации высоких технологий показало, что наиболее эффективным направлением, которое в современной Российской ситуации устанавливается как стратегическое направление активизации высоких технологий - инновационные проекты.

Инновационные проекты следует рассматривать как наиболее эффективную форму вложения в развитие существующего задела научно-технической продукции ВУЗов, в том числе и военных высших учебных заведений, имеющих до 90-го года крупные активы интеллектуальной собственности, незавершенной в силу изменения структуры управления и финансирования научно-исследовательских разработок и образовательной деятельности этих учреждений.

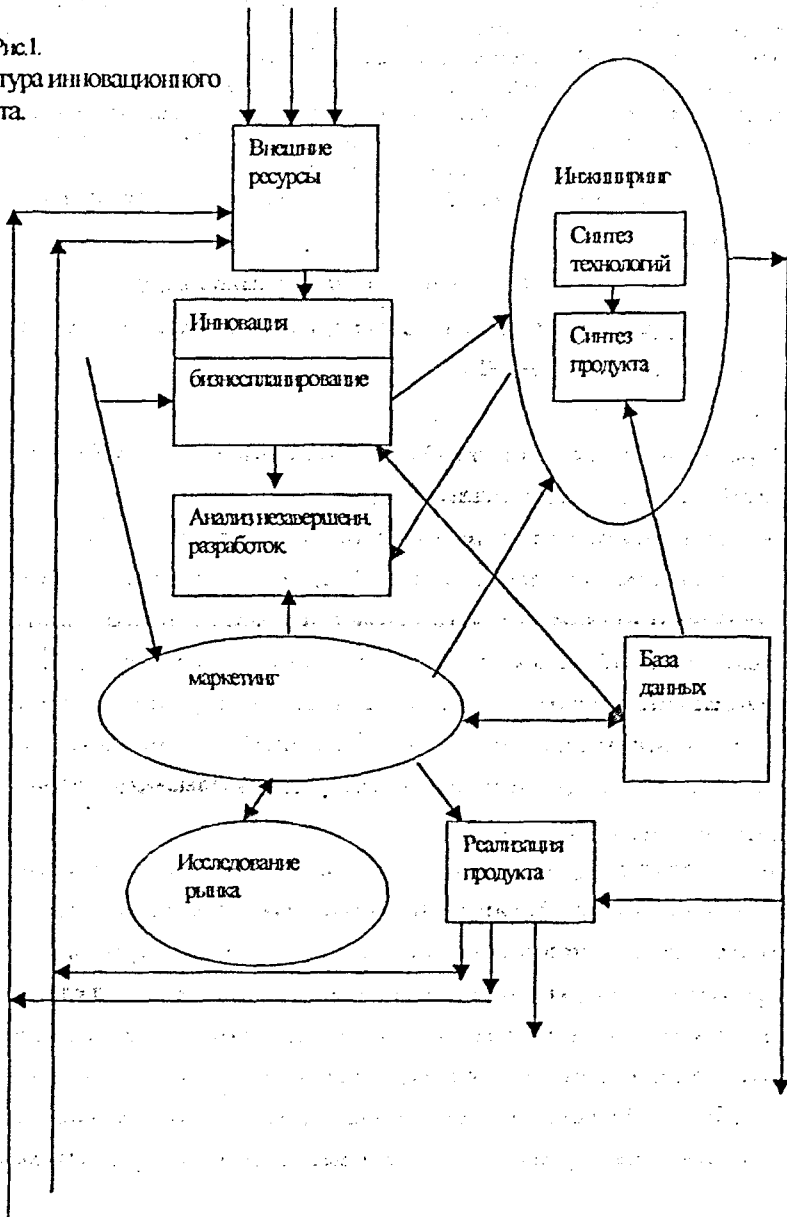
В результате Министерства образования и Министерством науки Российской Федерации была установлена необходимость активизации структурного оформления и методологического обеспечения научной и инновационной деятельности. Примерами конструктивных построений научных инновационных программ являются приказы N 45-5504 от 14.06.2000 г.

Минобразования РФ, N 1788 от 16.06.2000 г. об организационной структуре научно-технической программы «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», а также концепция научно-технической инновационной политики в системе образования Российской Федерации, утвержденная приказом N 1705 от 06.06.2000г.

В первом разделе на основании обзора научно-технической литературы проведен анализ методик построения инновационных проектов и выделены проблемы обеспечения инновационного направления для системы ВВУЗов ВСН. Определяю, что в современных условиях рационально большинство проектов развития УМБ рассматривать и планировать как

инновационные. Рассмотрены различные варианты исходных инвестиций. Предложена концептуальная структура процесса инновационного проектирования (рис.1)

Рис.1.
Структура инновационного
Проекта.



Определена значимость проектного кредитования. Рассмотрена его суть в переформулировке на задачу создания инноваций. Проектное кредитование является относительно новой формой заимствования средств, имеющей хорошие перспективы развития в России. В основу проектного кредитования, иногда называемого также «проектное финансирование» заложена идея финансирования и инвестиционных проектов за счет доходов, которые принесет успешно-научная инновация в будущем. В реальной практике решение об использовании механизма ПК и участии в нем принимается кредиторами исходя из технической и экономической жизнеспособности предложенного проекта. При оценке инвестиционных проектов исходят из критериев, которые должны обеспечить уверенность в ликвидности проекта, достигаемой различными методами.

Установлены критерии оценки инновационных проектов:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД), или интегральный эффект, или чистая приведенная стоимость, Net Present Value (NPV);
- индекс доходности (ИД), или индекс прибыльности, Profitability Index (PI);
- внутренняя норма доходности (ВНД), или внутренняя норма прибыли, рентабельности, возврата на вложенный капитал, Internal Rate of Return (IRR);
- срок окупаемости;

Сформулированы основные требования к ТОО и введена как со своим документу, обеспечивающему целеобразность и эффективность инновационного проекта.

В качестве примера рассмотрены реализация инновационных проектов рассмотрены особенности лицензирования преимуществ использования лицензия. Имущество, переданное в залог, в течение всего срока действия договора является собственностью залогодателя, за исключением имущества, приобретенного за счет бюджетных средств. Условия поставки лицензионного имущества залогодателя или залогополучателя определяются соглашением между сторонами договора лицензия. Использование лицензия за персональным предприятием, особенно в частном, учебном заведении, позволяет им, не прибегая к привлечению кредитов, использовать в учебной деятельности ВВУЗов новое прогрессивное оборудование и технологии.

Во втором разделе работы проведены исследования возможностей методов качественного анализа проектных рисков. Важная специфическая особенность качественного анализа инвестиционных рисков состоит в его количественном результате: процесс проведения качественного анализа проектных рисков должен включать не только чисто описательный, идентификационный или «либерализационный» аспект определения конкретных видов рисков данной проекта. Рекомендуется проанализировать существование таких рисков, как технические, финансовые, риски участия в проекте, экологические, риски обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажор). Рассмотрены также современные методы количественного

анализа анализ чувствительности (уязвимости), анализ сценариев и имитационное моделирование рисков по методу Монте-Карло.

. В ходе качественного анализа были определены проверяемые на риск факторы (переменные) проекта. Задача количественного анализа состоит в численном измерении влияния изменений рисков на эффективность проекта.

Анализ чувствительности (уязвимости) происходит при "последовательно-едином" изменении каждой переменной: только одна из переменных меняет значение, на основе чего пересчитывается новое значение используемого критерия (например, критерия чистого дисконтированного дохода NPV). Затем оценивается процентное изменение критерия по сравнению с базисным случаем и рассчитывается показатель чувствительности, представляющий собой отношение процентного изменения критерия к изменению значения переменной на один процент (так называемая эластичность изменения показателя). Таким же образом вычисляются показатели чувствительности по каждой из остальных переменных.

Анализ чувствительности — простейший и поэтому наиболее используемый количественный метод исследования рисков. Однако в его простоте кроются некоторые недостатки: во-первых, этот метод является экспертным, т.е. разные группы экспертов могут получить различные результаты; во-вторых, в ходе анализа чувствительности не учитывается связь (корреляция) между изменяемыми переменными.

Анализ сценариев представляет собой развитие методики анализа чувствительности проекта, так как одновременно непротиворечивому (реалистичному) изменению подвергается вся группа переменных, проверяемых на риск. Рассчитываются пессимистический вариант (сценарий) возможного изменения переменных, а также оптимистический и наиболее вероятный варианты. В соответствии с этими расчетами определяются новые значения критериев оценки эффективности проекта. Эти показатели сравнивают с базисными значениями и делают необходимые рекомендации. В основе рекомендаций лежит определенное "правило": даже в оптимистическом варианте нет возможности считать проект целесообразным для реализации, если значение критерия NPV такого проекта отрицательно, и наоборот, пессимистический сценарий в случае получения положительного значения NPV позволяет эксперту судить о приемлемости данного проекта, несмотря на наилучшие прогнозы изменения переменных.

Метод моделирования Монте-Карло, используемый для анализа рисков, представляет собой синтез методов анализа чувствительности и анализа сценариев. Это сложная методика, имеющая только компьютерную реализацию. Результатом такого анализа выступает

распределение вероятностей возможных результатов проекта (например, вероятность получения $NPV < 0$).

В третьем разделе работы предлагается прикладная методика оптимизации инновационных проектов.

Рациональное распределение ограниченных финансовых ресурсов между множеством инвестиционных проектов для развития УМБ - актуальная задача как в теоретическом, так и в практическом отношении. Модель оптимального распределения финансовых ресурсов между группой проектов позволяет определить динамику реализации каждого проекта, а также за счет временного распределения ресурсов построить систему их самофинансирования.

Рассматривается проблема оптимизации выбора объемов и динамики финансирования совокупности инвестиционных проектов. Объекты моделирования - множество инвестиционных проектов совершенствования УМБ и управляющее финансированием этих проектов командование военного института. Задача заключается в выборе наиболее предпочтительных проектов и динамики их финансирования. В данную схему укладываются большое число реальных и типичных ситуаций, в которых оказываются инвесторы, имеющие возможность финансировать некоторую совокупность проектов.

Каждый инвестиционный проект характеризуется двукратной чистой доходности (эффектов). Чистые доходы проекта формируются с учетом как инвестиционной, так и операционной деятельности подразделений, реализующих проект.

Выполнен анализ двукратных вариантов инновационных проектов. Важной предпосылкой рассматриваемой модели является возможность вариации в определенных границах сроков начала реализации инвестиционных проектов. Это обстоятельство трактуется как вариантность реализации инвестиционных проектов, обусловленную сдвигами начала проекта. Таким образом, рассматривается совокупность производных вариантов, отличающихся друг от друга временем их начала.

Вариация сроков начала реализации проектов обусловлена ограниченностью финансовых ресурсов, имеющихся у командования. Поэтому главная задача предлагаемой модели - выбор сроков начала каждого проекта. Для описания указанных целей вводятся переменные модели с формализацией $Z_{i,s}$ - индикаторность использования i -го проекта, реализуемого, начиная с шага s . Единственность решения устанавливается следующими ограничениями на переменные

$$z_{i,s} : \sum_{s=1}^T z_{i,s} \leq 1, i = 1, 2, \dots, N.$$

Если неравенства выполняются как строгие неравенства, а это может быть только тогда, когда все $z_{i,s} = 0$, $s = 1, 2, \dots, T_1$, то это означает, что для i -го проекта не выбран ни один из его альтернативных вариантов, т.е. реализация этого проекта не предусматривается решением, найденным с помощью рассматриваемой модели. Ограничения следует рассматривать как локальные, поскольку каждое из них связывает между собой переменные, относящиеся к отдельному i -му проекту.

В качестве основного ограничения устанавливается условие финансовой состоятельности проекта. Это условие должно выполняться не только для каждого инвестиционного проекта, но и для финансирующей их системы. Баланс денежных средств финансирующей системы на t -м шаге расчетов B_t формируется исходя из суммарного объема средств, направляемых для реализации проектов, суммарного объема средств, получаемых от участия в реализации проектов, а также из имеющихся финансовых ресурсов, внешних (экзогенных) с точки зрения рассматриваемой модели. С точки зрения своей направленности, перечисленные потоки денежных средств имеют противоположный характер. Баланс денежных средств финансирующей системы на t -м шаге расчетов B_t рассчитывается по следующей формуле:

$$B_t = \Phi_t^0 + \sum_{i=1}^N \Phi_{i,t}^m = \Phi_t^0 + \sum_{i=1}^N \sum_{s=1}^{T_1} \Phi_{i,s} \cdot z_{i,s},$$

где Φ_t^0 - внешние (экзогенные) ресурсы, которыми располагает финансирующая система на t -м шаге расчетов, $t = 1, 2, \dots, T$.

Рациональное распределение ресурсов финансирующей системы обеспечивается введением целевой функции модели:

$$\text{ЦДП} = \sum_{t=1}^T \alpha_t \cdot \sum_{i=1}^N \Phi_{i,t}^m = \sum_{t=1}^T \alpha_t \cdot \sum_{i=1}^N \sum_{s=1}^{T_1} \Phi_{i,s} \cdot z_{i,s} \rightarrow \max,$$

При суммировании разновременных показателей в приведенной целевой функции их необходимо умножать на коэффициенты дисконтирования α_t .

Результат расчетов по модели дает определение оптимальной динамики реализации совокупности инвестиционных проектов с учетом возможностей их финансирования. Решение позволяет ранжировать имеющиеся инвестиционные проекты по очередности их реализации. С использованием описанной модели определяется не только оптимальная траектория реализации

инвестиционных проектов, но и оптимальный баланс денежных средств финансирующей системы.

Обобщение свойств и алгоритмов рассмотренных моделей позволяет выстроить схему планирования деятельности финансирующей системы. Предлагается поэтапная процедура формирования финансовых планов. Каждый этап планирования сдвигается относительно предыдущего этапа в соответствии с принятым в финансирующей системе регламентом разработки финансовых планов.

На первом этапе инвестор осуществляет планирование своей деятельности на основе имеющейся совокупности инвестиционных проектов $P(1)$ и известного объема выделяемых ей внешних ресурсов Φ_1^0 . Определяется динамика оптимального баланса денежных средств финансирующей системы $B_1^*(1)$.

На втором этапе планирования инвестор имеет совокупность инвестиционных проектов $P(1), P(2)$, объемы внешних ресурсов Φ_1^0 .

На втором этапе планирования также оптимизируются значения переменных $z_{1,s}(2)$, определяющие последовательность реализации проектов из множества $P(2)$.

Таким образом, планирование деятельности финансирующей системы с использованием описанной модели можно схематично изобразить в виде последовательности:

$$P(1), \Phi_1^0(1), z_{1,s}(1) \rightarrow P(2), \Phi_1^0(2), z_{1,s}(2) \rightarrow P(3), \Phi_1^0(3), z_{1,s}(3) \rightarrow \dots$$

Описанная схема финансового планирования построена на принципах учета состояния изменяющейся внешней среды, отражения результатов выполнения планов, принятых на предыдущих этапах рационального выбора решений, определяющих будущее развитие системы.

Предлагаемая методика планирования обеспечивает преемственность, непрерывность и оптимальность планирования. Сопоставительный анализ методов показал эффективность метода капитального нормирования применительно к рассматриваемому классу задач. Капитальное нормирование (СН) представляет собой комбинацию аналитических процедур, обеспечивающих рациональное распределение ограниченных средств финансирования между альтернативными вариантами инвестиций.

В практике финансового анализа распределение ограниченных средств вызванное внешними условиями, принято называть жестким капитальным нормированием.

Ограничения инвестиционных ресурсов, связанные с внутренними для предприятия приривали, принято называть мягким капитальным нормированием.

Ранжирование инвестиционных проектов осуществляется ¹⁻² критерием эффективности вложения средств. В качестве критериев в капитальном нормировании используются показатели максимума прибыли на рубль вложенного капитала, индекса прибыльности инвестиций (PI) и др.

Капитальное нормирование второго типа (CR2) является наиболее простым вариантом CR. В качестве критерия эффективности рассматривают индекс прибыльности инвестиционного проекта (PI), который определяется по формуле (коэф.)

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+\mu)^t}}{I_0}, \quad (34)$$

В работе представлены практические примеры капитального нормирования модельных инноваций ПВИРВ по линии интеллектуальных трейкеров.

В четвертом разделе работы выполнены обоснование, сравнительный анализ и разработка формальных методов и алгоритмов оптимизации финансовых потоков и их материальных преобразований в структуре инновационных проектов. Выполнен анализ графов и сетей как основы формализации инновационных проектов в постановке задачи оптимизации. Выделены матричные представления графов, также их модификации для инструментальных средств Borland Pascal 7.0.

Рассмотрены методы структур с оглавлением, поиска в глубину и в ширину как системы исследования графа, взвешенные и ориентированные графы. В работе рассматриваются алгоритмы нахождения кратчайших путей, как траекторий оптимизации графов. Среди практически реализуемых алгоритмов выделяется метод Дейкстры, иллюстрируемый рис.2

Граф G2

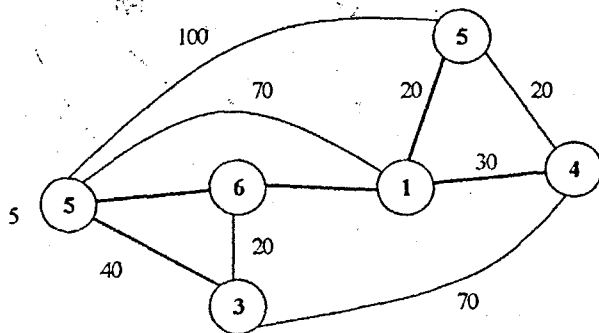


Рис. 2. Нахождение кратчайших путей

Узел 6 становится базой для выработки оценок смежных узлов. Непостоянная оценка 70_6 заменяется на 60_6 ; путь к узлу 1 через узел 6 короче прежнего — ребра $(5,1)$. Оценка 40_3 не заменяется ($30_6 + 20 > 40_3$). Именно она теперь оказывается минимальной среди непостоянных оценок и приписывается к постоянным по той же логике, какую применили к узлу 6. Узел 3 — новая база.

Рассмотрена версия улучшения алгоритма Дейкстры. С целью сокращения затрат времени применим для выбора минимума структуру, а именно — динамическое сортирование, образуемое непостоянными оценками d узлов. Минимальная из них будет в корне сортированного, где ее просто найти и откуда ее легко исключать при переходе в ранг постоянной.

В работе также рассмотрены потоковые задачи: в изображенной ниже (рис.3) транспортной сети G3 пропускная способность дуг напечатана жирно, а рядом — поток по дуге. Узлы обозначены латинскими буквами. Сечение минимального разреза показано двойными линиями.

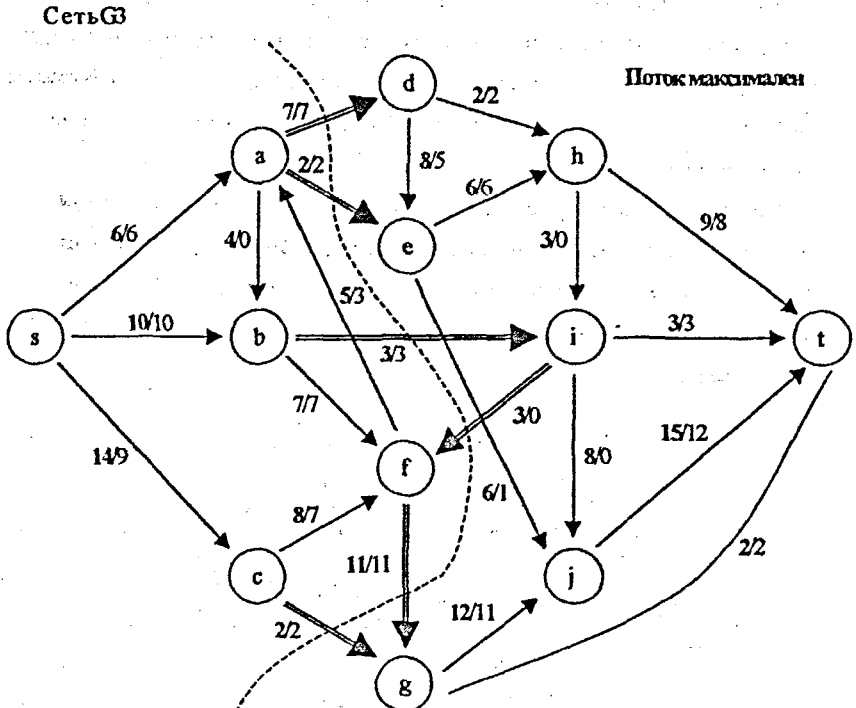


Рис. 3. Нахождение максимального потока

Получение максимального потока F_{\max} — процесс итерационный, начальным приближением может быть любой поток, хотя бы и равный нулю в каждой дуге. В работе обосновывается упрощенный алгоритм, в нем каждая итерация включает поиск в ширину, который применяется и прежде для нахождения кратчайших цепей, и поиск в глубину в подграфе, содержащем все узлы множества кратчайших цепей. Исследованиями установлена перспективность методики выявления в графе клик. Рассмотрены алгоритмы К. Брона и Дж. Кербоша с применением варианта поиска с возвратами, в котором дерево поиска сокращают, отбрасывая бесперспективные ветви. Такой метод решения задач называют методом ветвей и границ.

В работе впервые предложена новая модель системы анализа проектов (САП) с позиций разработчика проектов. Предполагается, что в дальнейшем САП может быть использована при формализации взаимоотношений «Группа инвесторов — производитель». Данная система отличается высокой степенью универсальности и объективности. Система на определенных этапах ее реализации предполагает экспертные оценки.

При создании метода принимались во внимание принципы реализуемости, адекватности и эффективности. Главной целью анализа является прогнозирование наиболее перспективного для данного производителя объектов инвестирования. Рассмотрим однородное поле объектов инвестирования (ОИ) или объектов P . В это множество могут войти уже существующие и планируемые к проекты.

Применение САП на основе анализа поля P производится в три этапа.

1-й этап. Так как множество P может оказаться достаточно обширным, то задачей первого этапа является выделение подмножества P_1 , которое является исходным для 2-го этапа. Предложена следующая процедура выбора подюли P_1 . Введем вектор числовых характеристик ОИ:

$$p \in P \rightarrow a(p) = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}.$$

A_m — множество всех векторов, характеризующее поле P . На A_m определим неотрицательный функционал равенством

$$\varphi(a) = \|(a - a^0)A\|,$$

где $\|\cdot\|$ — фиксированная норма евклидова пространства, a^0 — фиксированный m -мерный вектор,

A – нормированный вектор с неотрицательными компонентами, η – положительное число.

Вектор a^0 соответствует объекту инвестирования (проекту) с идеальными (с точки зрения экспертов) характеристиками. Выбором вектора A учитывается весовая значимость соответствующих характеристик объекта инвестирования. Числом η регулируется объем

выделяемого подмножества. Необходимые для реализации первого этапа данные a^0, η, A определяются экспертами. Их выбор зависит от условий и специфики применения системы анализа. Первый этап заканчивается выделением подмножества (подполя) $P_\eta \subset P$,

удовлетворяющего функциональному критерию

$$\varphi(a) \leq \eta.$$

Перечислим некоторые числовые характеристики проекта, которые, на наш взгляд, можно принимать в качестве компонент вектора a (порядок их следования не играет особой роли, т.к. упорядоченность компонент вектора a не используется):

$a_1 = T$ – планируемый срок реализации проекта производства, $a_2 = T_0$ – прогнозируемый срок окупаемости проекта, $a_3 = C$ – интегральная стоимость проекта, $a_4 = M_0$ – максимальный потребительский объем рынка, $a_5 = Y$ – прогнозируемый чистый доход.

2-й этап. Множество объектов инвестирования (ОИ) P_η , полученное в результате

выполнения 1-го этапа и является исходным для 2-го этапа. Для реализации 2-го этапа требуется достаточно полное описание (моделирование) каждого объекта инвестирования с использованием набора функциональных характеристик. Эффективность 2-го этапа зависит от полноты описания функциональных характеристик и надежности прогнозирования. В качестве функциональных характеристик избраны целевые функции, применяемые в различных моделях принятия решений: функция риска $R(t)$ как вероятность реализации аналогичного проекта конкурирующими структурами за временной промежуток $[0, t]$, динамика стоимости $\Lambda(t)$ проекта, функция объема производства (мощность) $M(t)$.

Формальный алгоритм 2-го этапа имеет следующий вид: каждому элементу P_η (т.е. ОИ) соответствует упорядоченный набор характеристик, т.е. вектор-функция

$$\{\omega_1(t), \omega_2(t), \dots, \omega_l(t)\},$$

где ω_i - функциональная характеристика на i -й позиции. Множество всех таких векторов

обозначено через W^l . На множестве W^l определен частичный покомпонентный порядок следующим образом: равноразовие объектов произведено сравнением компоненты ω_i в i -й позиции вектора, (т.е. p_2 следует за объектом p_1 ($p_1 \preceq p_2$)), если

$$\omega_i(p_1, t) \leq \omega_i(p_2, t), t \in [0, t_0],$$

где t_0 - выбранный срок анализа. Аналогично поступаем с остальными компонентами. В

результате такого сравнения каждому вектору из W^l можно поставить в соответствие l -мерный вектор, значения компонент которого являются натуральными числами: значение i -й компоненты, $1 \leq i \leq l$, равно порядковому номеру, занимаемому объектом по данной позиции.

3-й этап. Формальный выбор одного или нескольких приоритетных ОИ можно производить сравнением характеров ОИ. Предпочтителен вариант анализа таблицы, которая является результатом применения 2-го этапа, группой экспертов формирования групп экспертов в соответствии с методами формирования экспертизы.

В четвертом разделе работы представлены материалы практической разработки: структура, алгоритм и руководство пользователя пакета бизнес-планирования на основе оболочки "PROJECT EXPERT 5.7", результаты разработки базы данных информационного обеспечения инновационных проектов, а также методика и результаты проведения педагогического эксперимента в модельном варианте реализации инновационного проекта.

Исследование инструментальных средств анализа рынков, бизнес-планирования, а также существующих программных продуктов позволили сделать следующие выводы:

В настоящее время существует три наиболее распространенных отечественных программных продукта для оценки эффективности проектов:

- "Альт-Инвест", разработчиком которого является Исследовательско-консультационная фирма "Альт".
- Project Expert, разработчик - фирма Про-Инвест Консалтинг.
- ТЭО-ИНВЕСТ, разработчик - Институт проблем управления РАН.

Все перечисленные выше программные продукты основаны на методологии UNIDO и соответствуют действующим Методическим рекомендациям по оценке эффективности проектов. Кроме того, они обеспечивают соответствие российскому налоговому законодательству.

В комплект поставки каждого пакета входят: дистрибутивные диски, методические рекомендации и инструкция пользователя. Программный продукт Project Expert 5 for Professional

для Windows является инструментом, позволяющим построить детальную финансовую модель действующего в условиях рынка предприятия.

Project Expert 5 for Professional позволяет осуществлять оценку эффективности проектов длительностью от 1 месяца до 50 лет с возможностью месячного прогноза инфляции. В работе представлено описание модифицированного пакета Project Expert, предназначенного для планирования и анализа эффективности инвестиций для предприятия любой отраслевой принадлежности с учетом специфики экономических условий стран переходного периода. В этом программном продукте собрано все необходимое для эффективной автоматизации ввода и обработки данных, проведения расчетов, а также анализа эффективности проекта на основе общепринятых финансовых показателей с учетом влияния множества динамически изменяемых во времени факторов. Алгоритмической основой пакета являются динамические методы, основанные на имитационном моделировании. Имитационная модель предприятия, построенная при помощи Project Expert, обеспечивает генерацию стандартных бухгалтерских процедур и отчетных финансовых документов, как следствие реализуемых во времени бизнес операций.

Принимая во внимание, что в процессе расчетов используются также трудно прогнозируемые факторы, как показатели инфляции, планируемые объемы сбыта и другие, для разработки стратегического плана и анализа эффективности проекта применяется сценарный подход. Сценарный подход подразумевает проведение альтернативных расчетов с данными, соответствующими различным вариантам развития проекта. В качестве методологической основы в Project Expert использована корпоративная имитационная модель, представляющая собой динамическую модель денежных потоков. Построив при помощи Project Expert финансовую модель собственного предприятия или инвестиционного проекта, пользователь получает возможность:

- разработать детальный финансовый план и определить потребность в денежных средствах на перспективу;
- определить схему финансирования предприятия, оценить возможность и эффективность привлечения денежных средств из различных источников;
- * разработать план развития предприятия или реализации инвестиционного проекта, определить наиболее эффективную стратегию маркетинга, а также стратегию производства, обеспечить оптимальное использование материальных, людских и финансовых ресурсов;

- проигрывать различные сценарии развития предприятия, варьируя значения факторов, способных повлиять на его финансовые результаты;
- формировать стандартные финансовые документы, рассчитывать наиболее распространенные финансовые показатели, провести анализ эффективности текущей и перспективной деятельности предприятия;

подготовить оформленный бизнес-план инвестиционного проекта, полностью соответствующий международным требованиям.

В работе представлено описание пользовательского интерфейса, включающего модули описания макроэкономического окружения, описания компании, реализующей проект, формирования инвестиционного плана, моделирования операционного плана.

Блок генерации финансовых документов обеспечивает автоматическое формирование следующих стандартных финансовых форм: прогноз движения денежных средств (Cash Flow), отчет о прибылях и убытках, балансовая ведомость.

Все перечисленные документы формируются в соответствии с международным стандартом GAAP и являются источником исходных данных для расчета основных показателей эффективности проекта: показатели эффективности инвестиций, дисконтированные критерии Cash Flow (PB - период окупаемости, PI - индекс прибыли, NPV - чистая приведенная величина дохода, IRR - внутренняя норма рентабельности), финансовые коэффициенты, характеризующие ликвидность, платежеспособность, рентабельность, активов и денежных средств и другие.

Блок анализа содержит модули анализа чувствительности проекта и оценки эффективности вложения средств каждым отдельным участником проекта.

Модуль анализа вариантов предоставляет эксперту возможность сопоставить между собой различные варианты одного и того же проекта, построенные по различным сценариям, например проекты, реализуемые в различных макроэкономических условиях (налоги, инфляция), с различным уровнем спроса и т.п.

Блок анализа также содержит модули редактирования и генерации бизнес-плана, модуль формирования отчета о расхождении планового и фактического состояния проекта, результаты которого являются основой для принятия решений в процессе управления проектом; модуль построения графиков и диаграмм позволяет в интерактивном режиме представить данные и результаты проекта в графическом виде.

Вышеописанные модули являются основой разработанной системы управления проектами. Важнейшим принципом управления является своевременное принятие оперативного решения по корректировке бизнес-плана проекта или прекращению проекта в случае

возникновения непреодолимых проблем. Возможность оперативного контроля хода реализации проекта позволяет своевременно представлять управляющему проектом непосредствующую информацию для принятия решения. Управляющим проектом формирует рекомендации по внесению корректирующих изменений в бизнес-планы проектов и передает эти рекомендации административному органу или администратору, принимающему решения для утверждения.

Наиболее важной задачей управления является задача распределения финансовых ресурсов. В системе предусматриваются процедуры оптимизации процесса распределения бюджета на основе установленных приоритетов.

Важным результатом является также создание специализированной версии программного продукта «БИЗНЕС-ПРО», адекватных по функциональным свойствам средствам PROJECT EXPERT, но полностью адаптированной к форматам российского бизнес-планирования с открытыми внутренними информационными потоками.

В работе представлены примеры был бизнес-планов разработанных для инновационных проектов реализации пакета прикладных программ моделирования разработки ПВИРВ с воспроизведением инновации трехмерных образовательных технологий, также разработки заказного программного продукта по документообороту предприятия.

Важной составляющей разработки компонентов обеспечения инновационных проектов является предложенная база данных «Партнер».

Представлены результаты разработки архитектуры файл-сервера и клиент-сервера, описание их структуры и функций.

Сформулированы требования и определены пользовательские характеристики сервера системы. SQL-сервер InterBase (Начиная с версии 5.0, «официальным» названием SQL-сервера InterBase является IBDataBase) предназначен для хранения и обработки больших объемов информации в условиях одновременной работы с БД множества клиентских приложений. Масштаб информационной системы при этом произволен - от системы уровня рабочей группы (под управлением Novell Netware или Win32 на базе IBM-совместимых ПК) до системы уровня большого предприятия (на базе серверов IBM, Hewlett-Packard, SUN).

Ниже рассматривается ряд технологий InterBase, использование которых обеспечивает максимальную вычислительную разгрузку клиентского приложения и гарантирует высокую безопасность и целостность информации. Разработана оболочка Delphi Client/Server Suite для создания программ, работающих как с локальными, так и с удаленными данными. В последнем случае с помощью Delphi создаются клиентские программы (в многосвязной архитектуре с

помощью Dcphi создаются также и серверы приложений - промежуточные звено между клиентом и SQL-сервером.)

В работе представлено описание и руководство пользователя базы данных «партиёр». Приведены примеры заполнения и использования базы данных.

В работе поставлена и решена задача оценки эффективности предложенной методики создания инновационного проекта применительно к тренажерному оснащению учебного процесса в ПВИРВ. В качестве методики организации педагогического эксперимента использованы материалы разработки А.А. Зорина.

В основу концепции многофункциональных тренажеров положены структурные решения экспертных систем. Рассмотрены основные этапы реализации виртуальной версии, реализованная на ПК, полунатуральный тренажер, представляющий собой двухуровневую систему реального времени с использованием штатных пультов управления и проверок. Установлены очереди внедрения алгоритмов и программного обеспечения: база данных, моделирующий пакет, пространственные средства отображения, протоколы обмена, сетевая версия, элементы системы принятия решений, средства управления полунатуральными моделирующими средствами.

Рассматривается также версия использования технологий дистанционного обучения с концентрацией расширенной базы данных на серверах повышенной производительности.

Проведены оценки затрат на реализацию инновационных проектов. Обоснована оптимальность проектов, основанных на доходах от заказов НИР и реализации тренажеров для нужд энергетических отраслей.

За основу оценки педагогической эффективности тренажеров принята статистика применения интеллектуальных тренажеров в ПВИРВ. Установлено, что применение тренажеров в варианте имитатора штатных и нештатных ситуаций повышает эффективность управления технологическими натуральными комплексами на 15% (оценки персонала выполнены по пятибалльной шкале). Данный показатель достигнут в рамках времени аудиторских занятий курсантов. Увеличение времени тренировки оценивалось по методике Пензенского университета и определило возможность дальнейшего повышения эффективности обучения.

Применение алгоритмов адаптивного управления сложность задачи дает возможность достижения качественного показателя на уровне 1,5 при ограничении времени и подготовки.

Следует также подчеркнуть, что результаты данной работы могут быть полезны курсантам на уровне факультата, существенно расширяя их экономическое образование на уровне современной методологии формирования эффективной научно-технической продукции.

Кроме того, представленный подход позволяет существенно улучшить компьютеризацию военного образования и повысить навыки военных специалистов в области современной вычислительной техники.

Важным моментом во внедрении тренажерных технологий является широкое поле для молодежного творчества и развития навыков изобретательской и рационализаторской деятельности.

В ЗАКЛЮЧЕНИИ представлены основные результаты диссертационной работы.

Научные результаты

1. Разработана структурная модель инновационного процесса.

2. Разработана математическая модель системы анализа инновационных проектов, основанная на теории множеств.
3. Разработана методика оптимизации процесса формирования выходящих средств для развития УМБ ВИРДСХ
4. Разработана концепция базы данных для обеспечения инновационной деятельности.
5. Разработаны инструментальные средства бизнес-планирования.

Практические результаты

1. Пакет методического обеспечения инновационной деятельности научных организаций и ВУЗов
2. Пакет прикладных программ по бизнес-планированию
3. Программное обеспечение базы данных «Партнер»

Основные публикации, выполненные по теме диссертационной работы.

1. Винокур И.Р. Основные принципы построения инвестиционных проектов конверсионных предприятий. Инженерный бизнес и защита окружающей среды. Материалы международного научно-практического семинара. Сборник тезисов докладов. Варна, Болгария, 1996.
2. Винокур И.Р. Структура инструментальных средств обеспечения инновационных проектов. Проблемы развития энергетики. Материалы международного семинара. Сборник тезисов докладов, 2000.
3. Винокур И.Р. Основные принципы построения инвестиционных проектов конверсионных предприятий. Российский ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Тяжелое машиностроение», 1996, N 10.
4. Винокур И.Р. Множественная математическая модель системы анализа инновационных проектов. Мат-лы международного семинара «Проблемы развития энергетики». Изд.БАН, 2000 г.

РНБ Русский фонд

2008-4
8692

Сдано в печать 20.11.00 г. Формат 60x84/16.

Объем 1,25 п.л. Тираж 60. Заказ 1205. Ротапринт ПГТУ.

20



04 АЕК 2000