

КУЛИК ВЕРОНИКА БОРИСОВНА

**Разработка и исследование технологии внедрения
автоматизированных информационных систем
учета и управления предприятием**

05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Республика Казахстан
Алматы, 2010

Работа выполнена в Казахском национальном техническом университете им. К. Сатпаева.

Научные руководители:

доктор технических наук,
профессор **Кулжабай Н. М.**
кандидат технических наук,
профессор **Хисаров Б. Д.**

Официальные оппоненты:

доктор технических наук,
профессор **Бурков В. Н.**
кандидат технических наук,
доцент **Оспанов С. С.**

Ведущая организация:

Казахская академия
транспорта и коммуникаций
им. Тынышпаева

Защита состоится «20» мая 2010 года в «15.00» часов на заседании диссертационного совета ОД 14.13.03 при Казахском национальном техническом университете им. К. Сатпаева по адресу: 050013, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22, нефтяной корпус, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казахского национального технического университета им. К. Сатпаева.

Автореферат разослан «19» апреля 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

Б. Х. Айтчанов

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. В последние годы отмечается устойчивый интерес к компьютерным интегрированным системам, способным обеспечить эффективное управление предприятием. Современная организация демонстрирует сегодня тесное переплетение информационных технологий и бизнес-процессов основной деятельности. В связи с этим вопросы управления организацией нельзя рассматривать без изучения проблем их автоматизации. Использование компьютерных технологий в управлении повышает достоверность и оперативность получения информации, увеличивает производительность труда, сокращает операционные и управленческие затраты, делает управление предприятием более прозрачным. Внедрение или замена информационной системы (ИС) оказывается серьезным преобразованием, зачастую затрагивающим разнообразные сферы деятельности предприятия.

Актуальность приобретают оперативность внедрения ИС с программным обеспечением (ПО) зарубежных производителей, их реакция на изменения широкого круга существенных факторов и возможность многовариантной и быстрой адаптации ИС к необходимым соответствиям для эксплуатации в изменяющихся условиях внешней среды.

Целью диссертационной работы является исследование и разработка технологии, ускоряющей процесс внедрения системы автоматизации, разработка такой прикладной системы, которая оптимизирует организационно-экономические изменения в управлении и учете на предприятии.

Для достижения поставленной цели в работе были определены следующие **задачи** исследования:

- изучение современного состояния проектов внедрения, включающих проработку различных аспектов организации проекта, проектирование процедур управления проектом, создание, адаптацию, запуск в эксплуатацию и поддержку актуального состояния всех элементов ИС, их оценку и определение тенденций развития;

- исследование различных технологий и методологий внедрения, применяемых производителями прикладных систем в аспекте возможностей оптимизации ресурсной составляющей проектов внедрения программных приложений;

- разработка предложений по совершенствованию этапа локализации программных продуктов (ПП) зарубежных производителей и конкретных рекомендаций, позволяющих сузить временные рамки адаптации ПП к местным условиям при применении в различных странах;

- координация проекта по созданию линейки тиражных типовых программных решений, локализованных для применения на предприятиях Казахстана.

Научная новизна результатов работы заключается в следующем:

- впервые дана классификация задач распределения ресурсов по независимым проектам;
- предложены новые методы и алгоритмы решения оптимизационной задачи с применением механизмов теории графов;
- впервые описан метод локализации ПП, выполненный с использованием современных средств представления;
- предложен алгоритм трехфазного подхода, позволяющий, в отличие, от других технологий, сузить временные рамки этапа внедрения зарубежных программных приложений, при автоматизации казахстанских предприятий;
- даны рекомендации по решению вопросов внедрения типовых ПП для автоматизации систем учета и управления на предприятиях.

Положения, выносимые на защиту. В процессе диссертационного исследования получены следующие научно обоснованные результаты:

- описаны десять классов задач распределения ресурсов;
- предложены сетевые и математические модели распределения ресурсов по множеству независимых проектов;
- даны новые точные и эвристические алгоритмы решения задачи внедрения на базе известных алгоритмов задач календарного планирования;
- разработана методика внедрения ИС по алгоритму 3F;
- описан метод LocAr и механизмы в мультипроекте внедрения ПО зарубежных производителей;
- описаны результаты как экспериментальных исследований, так и промышленной реализации разработанной технологии на примере казахстанского проекта локализации ПП российского производителя.

Практическая ценность работы состоит в разработке рекомендаций, по совершенствованию технологии внедрения интегрированных систем управления предприятием (ИСУП). Реализация их на практике позволяет шире использовать возможности экономического ПО различных зарубежных производителей; расширить номенклатуру ПО, применяемого в РК; более эффективно использовать ресурсы и управлять затратами на автоматизацию, внедрение которой, позволит принимать оптимальные управленческие решения.

Научно-практические предложения и рекомендации представляют интерес как для поставщиков услуг, занимающихся внедренческим бизнесом, так и для потребителей, внедряющих ИСУП.

Реализация результатов работы. Результаты проведенного исследования используются в практической деятельности российских организаций: московской «Фирмы 1С» – производителя экономических ПП, образовательного учреждения «Академия менеджмента инноваций»; казахстанских поставщиков услуг, занимающихся внедренческой деятельностью – разработчиков локализованных решений: «Пласт» в Караганде, «Рейтинг» в Усть-Каменогорске, «1С:Слава» в Алматы и казахстанских потребителей, внедряющих ИСУП у себя в организации.

Совместная разработка ПП осуществляется тремя региональными

партнерами по договору с производителем. Первый экспериментальный выпуск типовых ПП состоялся в декабре 2002г. Затем были запущены в производство и появились на казахстанском рынке разнообразные варианты тиражей лицензионных комплектов локализованных прикладных решений.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследования изложены в опубликованных работах, а также докладывались на 10 международных и республиканских научно-практических конференциях в 2007-2009 годах.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 20 печатных трудов.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 4 разделов, заключения, 5 приложений и списка использованных источников.

Основное содержание работы

Во введении обосновывается актуальность темы, определены цель и задачи, научная новизна, основные научные положения, выносимые на защиту и научно-практическая ценность диссертационного исследования.

В первом разделе проанализированы литературные источники и современные тенденции развития технологий внедрения ИСУП, рассмотрены основные этапы внедрения систем автоматизации, определены проблемы и осложнения, возникающие при внедрении, дан анализ существующих методологий внедрения ПП. Ряд задач управления в социальных и экономических системах описан в трудах российских ученых В. Н. Буркова, И. В. Бурковой, А. В. Щепкина, Д. А. Новикова, казахстанских ученых А. А. Ашимова, Б. А. Джапарова, Д. Н. Шукаева, Н. М. Кулжабая, Г.С. Мухановой, В. В. Яворского, Р. Т. Исмаиловой и других.

В результате исследования и на основе практического опыта внедрений сделан вывод, что многолетняя динамика роста на рынке ИСУП наблюдается у производителей, которые значительные ресурсы выделяют на внедрение своих ПП. SAP, 1С, Oracle, Microsoft имеют собственные корпоративные технологии с защищенным доступом и методологии внедрения, которые находят баланс между инвестициями в новые технологии и получением потребителями максимума выгод от их использования. Другие производители прикладных систем больше внимания уделяют новым разработкам, чем оказанию консалтинговых услуг потребителям. Приведены примеры хороших ИС – Platinum, Монолит, БЭСТ и др., которые не нашли нишу на казахстанском рынке, из-за отсутствия у них технологий внедрения.

Представлен анализ основных проблем таких, как сложность внедрения ИСУП, необходимость адаптации программ зарубежных производителей в соответствии с местным законодательством и других. Основные факторы риска увеличения продолжительности проекта внедрения ИСУП разделены на модифицируемые и немодифицируемые. К немодифицируемым факторам относятся изменения в законодательстве, человеческий фактор и развитие вычислительной техники. Модифицируемые факторы, негативно влияющие на сроки внедрения: интенсивность выпуска

новых версий и редакций ПП, объем функциональности и качество ПО, уровень компетенции и нехватка квалифицированных специалистов, степень гибкости инструментального средства для разработки тиражных прикладных решений, отсутствие института локализации, недостаточная адаптируемость решений к специфике управления предприятиями в определенном регионе.

Второй раздел посвящен моделированию процессов, присущих проекту внедрения систем автоматизации на предприятии, когда автоматизируется несколько функциональных областей деятельности. Решается задача распределения ограниченных ресурсов по мультипроекту, минимизирующего его продолжительность, состоящему из множества независимых проектов. Проект (П) внедрения рассмотрен как мультипроект, состоящий из n проектов. Дано утверждение, что каждый П представляет собой множество работ, которые можно разбить на три основные группы, представленные в виде последовательной цепочки из трех типов работ: проектирование, разработка, тестирование (рисунок 1). Вершины соответствуют работам, а дуги отражают зависимости между работами.

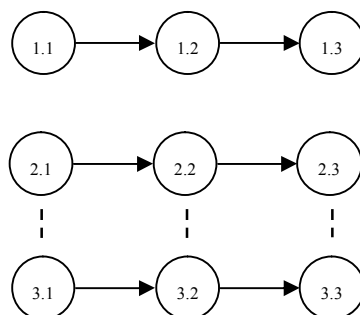


Рисунок 1 – Сетевой график мультипроекта

Все работы, связанные с группой проектирования, названы первыми, группой разработки программ – вторыми, тестирование – третьими работами мультипроекта. Введен ряд обозначений:

T – момент времени завершения мультипроекта;

i – индексы П в мультипроекте, $i = 1, n$;

j – индексы типов работ на проекте, $j = 1, 3$;

A_{ij} – тип работы на мультипроекте; a_{ij} – j -й тип работы на i -м П;

u_{ij} – количество ресурсов для выполнения j -й работы на i -м П;

U_{ij} – трудовой ресурс, необходимый для выполнения j -й работы;

N_j – количество ресурсов j -го вида; W_{ij} – объем j -й работы на i -м П;

V_j – объем j -й работы на мультипроекте;

δ – минимальное увеличение продолжительности мультипроекта;

τ_{ij} – минимальное время выполнения j -й работы на i -м П;

q_i – сумма двух времен τ_{ij} , длительность интервала, необходимая для выполнения двух типов работ на i -м П, для которых ресурсов достаточно;

c_{0i} – пропускные способности дуг $(0, i)$ двудольной сети из $2(n+1)$ вершин;

c_{ij} – пропускные способности дуг (i, j) двудольной сети;

c_{jz} – пропускные способности дуг (j, z) двудольной сети;
 x_{is} – объем первой работы i -го П, выполняемого в s -м интервале (первый интервал – интервал $(0, T - q_1)$, второй – $(T - q_1, T - q_2)$ и т.д.);

S – интервал времени; Δ – длительность интервалов выполнения j -й работы на i -м П ресурсами, количество которых ограничено.

В ходе исследования проблемы была получена классификация задач распределения ресурсов. Во-первых, задачи классифицировались по видам ресурсов, используемых для выполнения работ, входящих в мультипроект. В качестве первого основания классификации принят вид ресурсов, выполняющих первые, вторые и третьи работы каждого П. По данному признаку выделено пять классов. *Класс А.* Первые, вторые и третьи работы проектов выполняются различными видами ресурсов. *Класс Б.* Первые и вторые работы П выполняются одним видом ресурсов, а третьи – другим. *Класс В.* Первые и третьи работы П выполняются одним видом, а вторые – другим. *Класс Г.* Вторые и третьи работы П выполняются одним видом, а первые – другим. *Класс Д.* Все работы П выполняются одним видом ресурсов. В качестве второй характеристики для рассматриваемых задач принят вид зависимости скорости выполнения работ от количества ресурсов. Во-втором основании классификации выделены два класса. В первом классе зависимость скорости работ от количества ресурсов является *непрерывной*, а во втором – *дискретной*. Первый класс, в котором количество используемых ресурсов принимает вещественные значения из интервала $(0, N_j)$, обозначен буквой *Н*, а второй, в котором U_{ij} принимает целочисленные значения из интервала $(0, N_j)$ обозначен буквой *Д*. Классы обозначены двумя буквами, первая из которых выделяет задачу по первому основанию классификации, а вторая – по второму. Следуя данной концепции, всего получено 10 классов. Были предложены методы решения задач.

Задачи класса *АН* в общем случае относятся к так называемым *NP*-трудным задачам, не имеющим эффективных точных методов решения. Принято, что зависимость $f_{ij}(u_{ij})$ имеет вид

$$f_{ij}(u_{ij}) = \begin{cases} u_{ij}, & u_{ij} \leq a_{ij} \\ a_{ij}, & u_{ij} \geq a_{ij} \end{cases} \quad (1)$$

Отмечено, что существует оптимальное решение, в котором все работы выполняются максимальным количеством ресурсов за время

$$\tau_{ij} = \frac{W_{ij}}{a_{ij}} \quad (2)$$

Действительно, пусть на некоторой работе (i, j) $u_{ij} < N_j$ в течение интервала τ . Тогда на какой-либо другой работе (k, j) этого же типа $u_{kj} < N_j$ в течение того же интервала (или на нескольких работах). За время τ будет выполнено $W_{ij} = u_{ij}\tau$ объема работы (i, j) и $W_{kj} = u_{kj}\tau$ объема работы (k, j) . Определен другой календарный план. Сначала ресурсы N_j направляются на работу (i, j) . Объем работ W_{ij} будет выполнен за время

$$\tau_i = \frac{u_{ij}\tau}{N_j} < \tau$$

Затем ресурсы направляются на работу (k, j) . Объем работы W_{kj} будет выполнен за время

$$\tau_j = \frac{W_{kj}}{N_j} = \frac{u_{kj}\tau}{N_j} < \tau$$

и работа будет завершена в момент $\tau_1 + \tau_2 = \tau$.

Итак, в новом плане первая работа завершается раньше, а вторая – в тоже время. Повторяя эту операцию каждый раз, когда $u_{ij} < N_j$, получаем план, в котором для всех работ $u_{ij} = N_j$, если работа выполняется. Получена «задача о станках» Джонсона, известная своей сложностью.

Рассмотрены несколько подклассов задач и методы их решения.

1. Ограничены ресурсы 1-го вида, т. е.

$$\sum_{i=1}^n a_{i1} > N_1 \quad (3)$$

Ресурсов 2-го и 3-го видов достаточно и соответствующие работы выполняются за минимальные времена τ_{i1} .

2. Ограничены ресурсы 2-го вида, то есть

$$\sum_{i=1}^n a_{i2} > N_2 \quad (4)$$

Первые и третьи работы выполняются за минимальные времена τ_{i2} .

3. Ограничены ресурсы 3-го вида, т. е.

$$\sum_{i=1}^n a_{i3} > N_3 \quad (5)$$

Первые и вторые работы выполняются за минимальные времена τ_{i3} .

4. Ограничены ресурсы 1-го и 2-го видов, т. е. имеют место условия (3) и (4). Третьи работы выполняются за минимальное время τ_{i3} .

5. Ограничены ресурсы 1-го и 3-го видов, т. е. имеют место условия (3) и (5). Вторые работы выполняются за минимальное время τ_{i2} .

6. Ограничены ресурсы 2-го и 3-го видов, т. е. имеют место условия (4) и (5). Первые работы выполняются за минимальное время τ_{i1} .

7. Ограничены все ресурсы, то есть имеют место условия (3), (4) и (5).

Поскольку в подклассе ANI ресурсов 2-го и 3-го видов достаточно, то продолжительность работ 2-го и 3-го типов равна соответственно τ_{i2} и τ_{i3} , $i = \overline{1, n}$. Их суммарная продолжительность обозначена:

$$q_i = \tau_{i2} + \tau_{i3} \quad (6)$$

Эти работы упорядочены по убыванию q_i , т. е. $q_1 \geq q_2 \geq \dots \geq q_n$.

Для решения задачи определена двудольная сеть из $2(n+1)$ вершин (рисунок 2). Вершины первого слоя сети (не считая вершины – входа) соответствуют i -м P , а вершины 2-го слоя – интервалам времени S .

Пропускные способности дуг $(0, i)$ приняты равными объему первых работ i -го проекта $c_{0i} = W_{i1}$, а пропускные способности дуг (j, z) – равными времени продолжительности работ 1-го типа на ресурс:

$$\begin{aligned} c_{1z} &= (T - q_1) N_1 = \Delta_1 N_1 \\ c_{jz} &= (q_{j-1} - q_j) \cdot N_1 = \Delta_j N_1 \end{aligned} \quad (7)$$

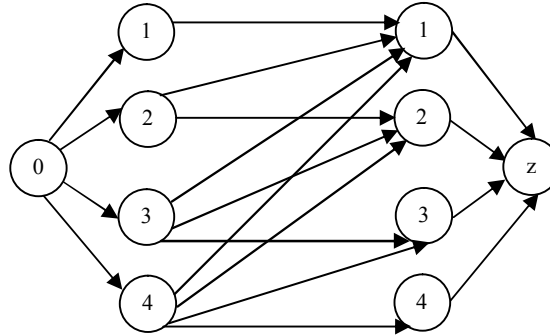


Рисунок 2 – Двудольная сеть для случая $n = 4$

Пропускные способности дуг (i, j) приняты равными $c_{ij} = a_{ij} \Delta_j$, $i, j = 1, n, i \geq j$. для определения потока максимальной величины.

Теорема 1. Минимальное T , при котором поток максимальной величины насыщает входные дуги, определяет оптимальное решение задачи.

Доказательство. Пусть T задано. Для того, чтобы все работы были выполнены, необходимо и достаточно выполнение условий

$$\sum_{s=1}^i x_{is} = W_i, \quad i = \overline{1, n}$$

при ограничениях

$$\sum_{i=s}^n x_{is} \leq c_{sz}, \quad s = \overline{1, n}$$

$$0 \leq x_{is} \leq c_{is}, \quad i, s = \overline{1, n}$$

Следовательно, $\{x_{is}\}$ – это поток, и поэтому минимальное T , при котором этот поток насыщает входные дуги, соответствует минимальному времени завершения мультипроекта. Теорема доказана.

Оценка снизу для минимальной продолжительности мультипроекта взята из условия

$$V_1 = \sum_i W_{i1} \leq \sum_s c_{sz} = (T - q_n) N_1$$

Получено

$$T \geq \frac{V_1}{N_1} + q_n \quad (8)$$

В данном исследовании экспериментальная часть проводилась на примере разработки ПП. Как частный случай рассмотрен мультипроект, на котором ограничены трудовые ресурсы, состоящий из четырех проектов (таблица 1). Для первой линейки седьмой версии планировалось подготовить четыре ПП по учету и управлению предприятием, т. е. реализовать четыре

проекта: 1 – предприятие, 2 – персонал, 3 – госучреждение, 4 – торговля. В таблице приведены данные об объемах проектирования, разработки, тестирования и продолжительности их выполнения.

Таблица 1 – Тестовые данные мультипроекта локализации

i	1	2	3	4	V_i
W_{i1}	12	10	18	20	60
W_{i2}	18	9	20	12	59
W_{i3}	24	15	8	18	65
a_{i1}	4	2	3	5	
a_{i2}	3	3	4	6	
a_{i3}	6	3	4	6	
τ_{i1}	3	5	6	4	
τ_{i2}	6	3	5	2	
τ_{i3}	4	5	2	3	

Имелась информация, что $q_1=10, q_2=8, q_3=7, q_4=5$, а $N_1 = 6$

Начальная величина времени завершения мультипроекта

$$T_1 = \frac{60}{6} + 5 = 15$$

эксперимента 1 получена из условия (1.8):

По алгоритму Форда-Фалкерсона вычислен максимальный поток в сети – в двудольном графе (рисунок 3), где числа в скобках равны пропускным способностям, без скобок – реальному потоку. Получено условие $58 < V_1 = 60$, при котором, T_1 – необходимо увеличить. Замечено, что

увеличение T повысило пропускные способности только дуг c_{i1} ($i=1, n$) и

$$\delta = \frac{60-58}{N_1} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

c_{1z} . Минимальное увеличение T составило

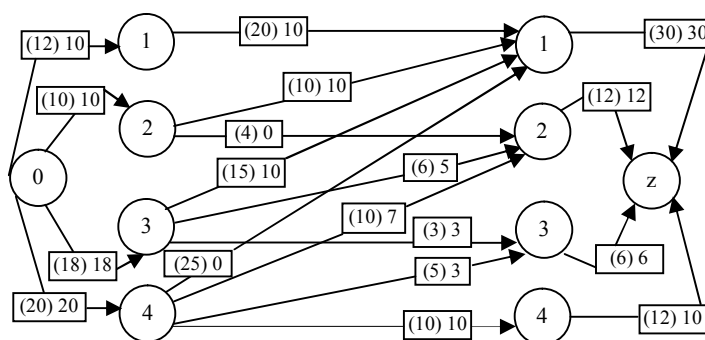


Рисунок 3 – Двудольная сеть эксперимента для случая $T_1 = 15$

Это позволило увеличить поток по дугам (0, 1), (1, 1) и (1, z) на две единицы. Полученный поток насытит входные дуги. Получено оптимальное решение с продолжительностью мультипроекта

$$T_{\min} = \frac{62}{6} + 5 = 15\frac{1}{3}.$$

В подклассе АН2 ограничены ресурсы 2-го вида. Соответственно

продолжительности работ 1-го и 3-го типов равны минимальным τ_{i1} и τ_{i3} . Замечено, что продолжительности τ_{i1} определяют ранние моменты начала работ 2-го типа, которые равны $t_i^p = \tau_{i1}$, а продолжительности τ_{i3} при заданном T определяют поздние сроки окончания работ 2-го типа, которые равны $t_i^n = T - \tau_{i3}$. Аналогично подклассу *АН1* построена двудольная сеть, вершины 1-го слоя которой соответствуют Π , а вершины 2-го слоя – интервалам времени, соответствующим моментам t_i^p и t_i^n , упорядоченным по возрастанию. Способ построения вершин 2-го слоя продемонстрирован с помощью эксперимента 2 данных из таблицы 1. Задано $N_2=6$. Получена оценка снизу для продолжительности мультипроекта (9). Ранний срок начала работ 2-го типа равен $\tau_{i1}=3$. После завершения всех работ 2-го типа потребуется не менее $\tau_{i3}=2$ единиц времени для завершения мультипроекта.

Выполнение всех работ 2-го типа потребует не менее $T_2 = \frac{V_2}{N_2} = \frac{59}{6} \approx 10$

С другой стороны, выполнение 2-й работы i -го проекта с максимальной интенсивностью a_{i2} потребует τ_{i2} единиц времени, что дает минимальную продолжительность i -го проекта:

$$T_2 = \tau_{i1} + \tau_{i2} + \tau_{i3}$$

$$T \geq \max \left[\min_i \tau_{i1} + \min_i \tau_{i3} + \frac{V_2}{N_2}; \max_i (\tau_{i1} + \tau_{i2} + \tau_{i3}) \right] \quad (9)$$

Для нашего случая, с точностью до целых чисел, взято $T_1=15$.

$$T \geq \max \left[3 + 2 + \frac{59}{6}; \max(13; 13; 13; 9) \right] \approx 15$$

Раннее время начала и позднее время окончания работ 2-го типа при $T_1=15$ взяты по данным из таблицы 1 (таблица 2).

Таблица 2 – Раннее время начала и позднее время окончания

i	1	2	3	4
t_i^{RN}	3	5	6	4
t_i^0	15-4=11	15-5=10	15-2=13	15-3=12

Моменты упорядочены по возрастанию $t_1^h < t_4^h < t_2^h < t_3^h < t_1^o < t_4^o < t_3^o$, определены длительности Δ_s интервалов между этими моментами, (таблица 3), где первый интервал – это $(t_1^h; t_4^h)$ длительности 1, второй – $(t_4^h; t_2^h)$ длительности 1, третий – $(t_2^h; t_3^h)$ длительности 1, четвертый – $(t_2^o; t_3^o)$ длительности 4 и т. д.

Таблица 3 - Длительности интервалов

s	1	2	3	4	5	6	7
Δ_s	1	1	1	4	1	1	1

Построена двудольная сеть (рисунок 4). Первый слой вершин

соответствует i П, а второй слой – s интервалам. Дуга (i, s) соединяет вершину i с вершиной s , если работа может выполняться в интервале s .

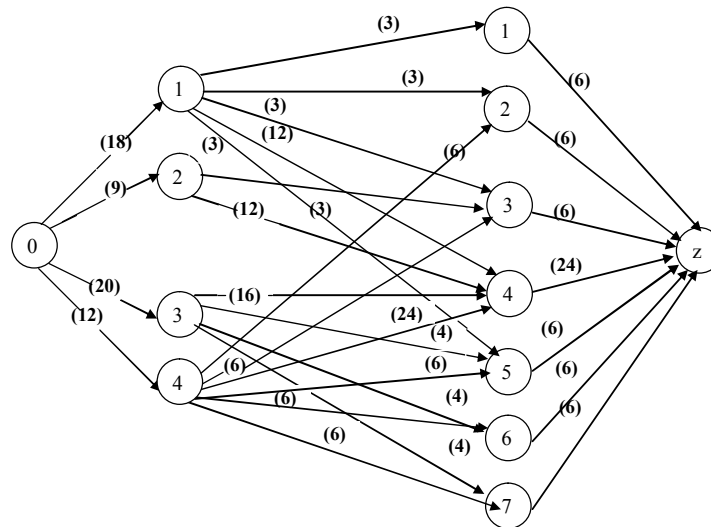


Рисунок 4 – Двудольная сеть для задач класса AN2

Аналогично показано решение задачи покласа AN2. Пропускные способности дуг $(0, i)$ равны объемам W_{i2} соответствующих работ 2-го типа, пропускные способности дуг (s, z) равны $\Delta_s N_2$, а пропускные способности дуг $(i, s) - c_{is} = a_{i2} \cdot \Delta_s$.

Поток максимальной величины в сети не насыщает входные дуги (рисунок 4). Действительно, в первом интервале недоиспользуются три ед. объема ресурсов, а в последнем – две ед.. Остается $60 - 5 = 55$ ед., которых недостаточно для выполнения 59 ед. объема работ. Увеличим T на единицу, что приводит к увеличению на единицу длительности четвертого интервала $\Delta_4 = 5$ и к увеличению пропускных способностей дуг $(i, 4)$ на a_{i2} и дуги $(4, z)$ на 6. В этом случае максимальный поток насыщает входные дуги.

Для подкласса AN3 рассмотрен свой алгоритм распределения ресурсов. В этом подклассе ограничены ресурсы 3-го вида. Соответственно продолжительности работ 1-го и 2-го типов равны τ_{i1} и τ_{i2} . Обозначим $p_i = \tau_{i1} + \tau_{i2}$. Заметим, что $t_i^h = p_i$ определяет ранние сроки начала работ 3-го типа. Пусть работы упорядочены по возрастанию p_i , т. е.

$$p_1 \leq p_2 \leq \dots \leq p_n$$

По аналогии с предыдущими случаями построена двудольная сеть, вершины первого слоя которой соответствуют П, а вершины 2-го слоя – интервалам длительности (рисунок 5)

$$\Delta_s = p_{s+1} - p_s, \quad s = 1, n-1$$

$$\Delta_n = T - p_n$$

где T – момент завершения мультипроекта. Соответственно определены пропускные способности дуг, как и в предыдущих случаях

$$c_{0i} = W_{i3}, \quad c_{sz} = N_3 \cdot \Delta_s$$

$$c_{is} = a_{i3} \cdot \Delta_s$$

Минимальное T при котором максимальный поток насыщает входные дуги, определяет оптимальное решение задачи. Доказательство аналогично доказательству теоремы 1. Получена оценка снизу для продолжительности мультипроекта, более точная, чем в предыдущих случаях. Для этого определен минимальный номер r интервала, такой, что

$$\sum_1^r a_{i3} > N_3$$

Определен объем работ, выполненных за 1-е $(r-1)$ интервалов, равный

$$V_3(r) = \sum_{i=1}^{r-1} \min \left[W_{i3}; a_{i3} \sum_{s=i}^{r-1} \Delta_s \right] = a_{13} \sum_1^{p-1} \Delta_s + a_{23} \sum_2^{p-1} \Delta_s + \dots + a_{p-1,3} \cdot \Delta_{p-1}$$

Оценка снизу равна

$$T \geq \sum_1^{r-1} \Delta_s + \frac{V_3 - V_3(r)}{N_3} + p_1$$

Данные эксперимента аналогичны предыдущим из таблицы 1. Принято для 3-го эксперимента $N_3 = 8$, $r = 2$, $V_3(2) = 12$.

Заметим, что оценка, полученная по аналогии, равна

$$c_1 + \frac{V_3}{N_3} = 6 + \frac{65}{8} = 14 \frac{1}{8} < 14 \frac{5}{8}.$$

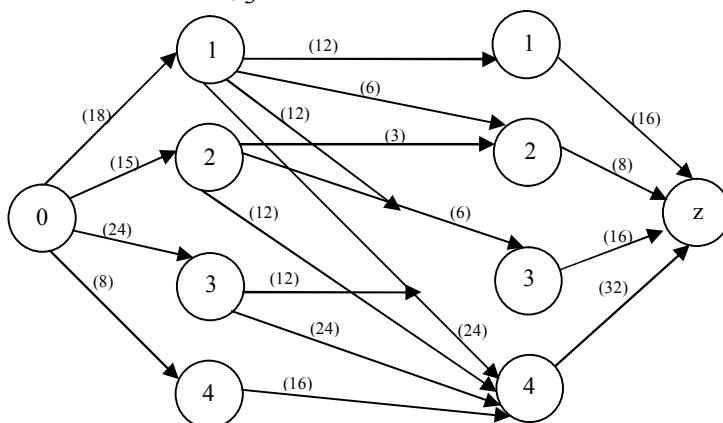


Рисунок 5 – Двудольный граф для случая $T = 15$ задач класса АНЗ

В данном случае максимальный поток насыщает входные дуги, и поэтому полученное решение является оптимальным (с точностью до целочисленности T).

Для этого подкласса рассмотрены также нелинейные вогнутые зависимости $f_{i3}(u_{i3})$. А именно принято, что

$$f_{i3}(u_{i3}) = u_{i3}^\alpha; \quad i = \overline{1, n},$$

где $\alpha < 1$. Для случая $p_i = 0, i = \overline{1, n}$ (т. е. отсутствуют работы 1-го и 2-го типов).

В.Н. Бурковым доказано, что минимальная продолжительность мультипроекта равна

$$T_{\min} = \frac{W_{\vartheta}}{N_3^{\alpha}}, \text{ где} \quad (10)$$

$$W_{\vartheta} = \left[\sum W_{i3}^{1/\alpha} \right]^{\alpha} \quad (11)$$

– эквивалентный объем мультипроекта.

Дано обобщение этого результата на подкласс АНЗ.

ШАГ 1. $t_1 = p_1$. Все ресурсы направляются на работу (1.3).

ШАГ k. $t_k = p_k$. Обозначим

$\delta(k-1)$ – эквивалентный объем невыполненных работ W_i^3 , $i = \overline{1, k-1}$.

Определяем эквивалентный объем

$$W_{\vartheta}(k) = (\delta^{1/\alpha}(k-1) + W_{k3}^{1/\alpha})^{\alpha}$$

и минимальную продолжительность

$$\Delta(k) = \frac{W_{\vartheta}(k)}{N_3}$$

Если $\Delta(k) > p_{k+1}$, то определяем невыполненную часть эквивалентного объема

$$\delta(k) = W_{\vartheta}(k) - N_3(p_{k+1} - p_k)$$

ШАГ n. Определяем минимальную продолжительность мультипроекта

$$T_{\min} = \frac{W_{\vartheta}(n)}{N_3}$$

Теорема 2 для задач подкласса АНЗ. Описанный алгоритм распределения ресурсов дает оптимальное решение задачи.

Доказательство теоремы приведено по индукции. Теорема, очевидно, справедлива для $n=1, 2$. Предположим, что она справедлива для числа проектов n . Рассмотрим $(n+1)$ проект. Согласно предположению для n проектов, теорема справедлива. Заметим, что продолжительность мультипроекта минимальна, если $\delta(n)$ принимает минимальное значение. Доказано, что описанный алгоритм обеспечивает минимальную величину $\delta(n)$. Это достаточно очевидно, поскольку к моменту p_n выполняется максимальная часть эквивалентного объема $W_{\vartheta}(n)$. Теорема доказана.

Эксперимент 4 (таблица 4). Пусть $n=4$, $\alpha=1/2$, $N_3=4$. Даны p_i и W_{i3} .

Таблица 4 – Опытные данные о проектах

i	1	2	3	4
W_i	10	8	8	6
p_i	2	4	6	7

ШАГ 1. $t_1=2$. Начата работа (1.3). К моменту $p_2=4$ выполнено $2\sqrt{N_3}=4$ единицы объема. Осталось $\delta(1)=10-4=6$

ШАГ 2. $t_2 = 4$.

$$W_3(2) = \sqrt{36 + 64} = 10.$$

К моменту $p_3 = 6$ выполнено $2 \cdot \sqrt{N_3} = 4$ единицы эквивалентного объема. Осталось $\delta(2) = 10 - 4 = 6$.

ШАГ 3. $t_3 = 6$.

$$W_3(3) = \sqrt{36 + 64} = 10$$

К моменту p_4 выполнено $\sqrt{N_3} = 2$ единицы эквивалентного объема. Осталось $\delta(3) = 10 - 2 = 8$

ШАГ 4. $t_4 = 7$

$$W_3(4) = \sqrt{64 + 36} = 10.$$

Минимальная продолжительность мультипроекта

$$T_{\min} = \frac{W_3(4)}{\sqrt{N_3}} + 7 = 12$$

В задачах класса АД рассмотрен случай целочисленных U_{ij} для всех (ij) . При этом N_1, N_2 и U_3 – целые числа, так же как a_{i1}, a_{i2}, a_{i3} для всех i . Для решения задачи подкласса АД1, когда ограничены ресурсы 1-го вида, построена сеть по аналогии с подклассом АН1. Согласно теореме минимальное T , при котором поток максимальной величины $\{x_{is}\}$ насыщает входные дуги, определяет оптимальный календарный план выполнения мультипроекта. При этом величина ресурса

$$U_{is} = \frac{x_{is}}{\Delta_s}$$

может быть нецелочисленной.

Показано, что всегда можно получить такой календарный план с целочисленным U_{ij} , что объемы работ в каждом интервале равны x_{ij} для всех i .

Теорема 3. Для любого допустимого плана по объемам $\{x_{ij}\}$ существует такой же план с целочисленным количеством ресурсов на каждой работе.

Доказательство. Рассмотрим некоторый интервал S , и пусть Q – множество работ, таких, что $U_{i1} = \frac{x_{is}}{\Delta_s}$ не является целым числом. Заметим, что

$$\sum_{(i,1) \in Q} U_{is} = N_Q$$

является целочисленным, поскольку все U_{i1} для $(i, 1) \notin Q$ являются целыми.

Пусть для $i \in Q$

$$P_{i2} < U_{i1} < P_{i2} + 1$$

где P_{i2} – целая часть U_{i2} .

Решаем уравнения:

$$P_{i2}\tau + (P_{i2} + 1)(\Delta_s - \tau) = x_{is}$$

$$\tau_{i1} = (1 + P_{i2})\Delta_s - x_{is}$$

Построим календарный план, в котором работа $(i+1)$ выполняется в интервале S в течение времени τ_{iS} количеством ресурсов P_{i2} , а в течение времени $(\Delta S - \tau_{iS})$ – количеством ресурсов $(p_{i2}+1)$. Очевидно, что будет выполнен тот же объем работ x_{iS} . Со следующей работой $(j, 1) \in Q$ поступаем аналогично. Определив τ_{jS} , строим такой календарный план, что суммарное количество ресурсов на работах $(i, 1)$ и $(j, 1)$ отличается не более чем на единицу. Это возможно, если график использования ресурсов на работе $(i, 1)$ сделать неубывающим, а на работе $(j, 1)$ – невозрастающим. Продолжая аналогичным образом для всех работ $(i, 1) \in Q$, получим целочисленный график распределения ресурсов. Заметим, что для последней работы график остающихся ресурсов будет целочисленным и соответствующий объем ресурсов будет равен объему $x_{\tau S}$ последней работы. Теорема доказана.

Эксперимент 6. Взят 4 проекта (таблица 5), для которых построена двудольная сеть (рисунок 6).

Таблица 5 – Опытные данные

i	1	2	3	4
W_{i1}	18	26	30	18
α_{i1}	4	6	8	4
τ_{i2}	1	5	5	3
τ_{i3}	3	2	3	7

Имеем $q_1 = 4, q_2 = 7, q_3 = 8, q_4 = 10$. Пусть $N_1 = 10$. Получаем оценку для T .

$$T = 8 + \frac{70}{10} = 15.$$

Имеем $\Delta_1 = 3, \Delta_2 = 1, \Delta_3 = 2, \Delta_4 = 5$. Возьмем $T = 15$.

Поскольку поток максимальной величины насыщает входные дуги, получено оптимальное решение с продолжительностью мультипроекта $T_{mn} = 15$. Во всех интервалах, за исключением четвертого, количество ресурсов целочисленное. Рассмотрим четвертый интервал. Берем работу $(i, 2)$. Имеем $1 < U_{i2} = 1,6 < 2$. Определяем $\tau_{i2} = 10 - 8 = 2$. Берем работу $(i, 3)$. Имеем $4 < U_{i3} = 4,8 < 5$. Определяем $\tau_{i3} = 25 - 24 = 1$. Для работы $(i, 4)$ имеем $3 < U_{i4} = 3,6 < 4$. Определяем $\tau_{i4} = 20 - 18 = 2$.

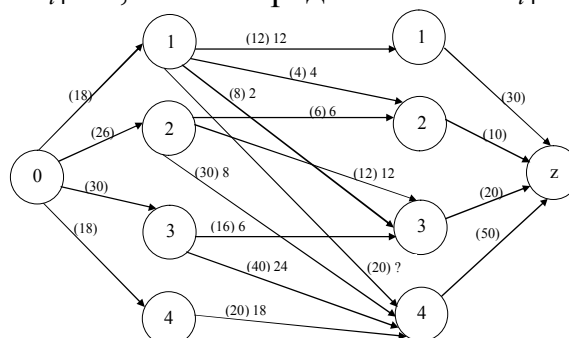


Рисунок 6 – Двудольная сеть для 6-го эксперимента

Календарный план использования ресурсов в четвертом интервале (рисунок 7) показывает, что в момент переключения площади равны.

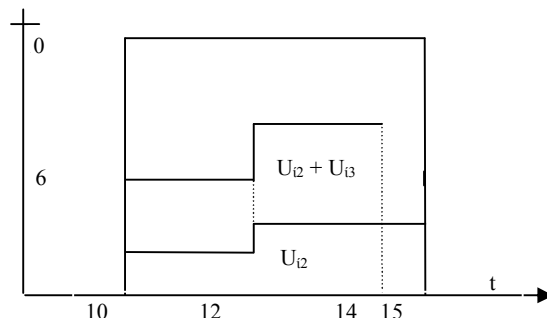


Рисунок 7 – Календарный план использования ресурсов для задач *АД1*

Подклассы *АД4*, *АД5*, *АД6* и *АД7* не имеют эффективных алгоритмов решения. Применяются в основном эвристические алгоритмы. Если $N_1 = N_2 = N_3 = 1$, то получаем «задачу о станках», которая относится к классу *NP*-трудных задач.

При решении задачи подкласса *БН1* рассмотрен эвристический алгоритм. Для этого процесс выполнения мультипроекта рассмотрен «в обратном времени» ретроспективно, когда сначала для любого проекта выполняются работы 3-го типа, затем 2-го, а потом 1-го. Очевидно, что, получив оптимальный календарный план «в обратном времени» и обратив его, получается оптимальный план «в прямом времени». Применено *правило 1* – по степени критичности. В первую очередь выполняются работы с максимальной степенью критичности – минимальным поздним сроком начала. Поскольку алгоритмы распределения ресурсов по степени критичности работ известны, то ограничимся иллюстрацией *эксперимента 7* с данными из таблицы 1. Пусть $N_1 = 10$.

Шаг 1. $t_1 = \tau_{33} = 2$. Может выполняться работа 3.2.

Шаг 2. $t_2 = 3$. Могут выполняться работы (3.2) и (3.3).

Шаг 3. $t_3 = 4$. Могут выполняться работы (1.2), (3.2) и (4.2). Степени критичности Π равны $\Delta_1 = 9$, $\Delta_3 = 9$, $\Delta_4 = 5$

Распределяем ресурсы в первую очередь на работы (1,2) и (3,2).

Имеем

$$U_{12} = 3, \quad U_{32} = 4, \quad U_{42} = 3.$$

Шаг 4. $t_4 = 5$. Можно выполнять все работы. Оставшиеся объемы работ:

$$W_{12} = 15, \quad W_{22} = 9, \quad W_{32} = 8, \quad W_{42} = 3.$$

Получаем распределение ресурсов, при котором оставшиеся объемы выполняются с постоянной интенсивностью использования ресурсов на каждом Π . Для этого распределяем ресурсы прямо пропорционально суммарным объемам работ 1-го и 2-го типов, т. е. величинам

$$V_1 = W_{11} + W'_{12} = 27, \quad V_2 = W_{21} + W_{22} = 19, \quad V_3 = W_{31} + W'_{32} = 26, \quad V_4 = W_{41} + W'_{42} = 23$$

Имеем

$$U_1 = \frac{27 \times 10}{95} = 2 \frac{16}{19}, \quad U_2 = \frac{19 \times 10}{95} = 2$$

$$U_3 = \frac{26 \times 10}{95} = 2 \frac{14}{19}, \quad U_4 = \frac{23 \times 10}{95} = 2 \frac{8}{19}$$

Поскольку все U_i не превышают ограничений α_{ij} , то полученное распределение ресурсов является допустимым.

Продолжительность завершения оставшихся объемов работ равна
 $\Delta = 9,5$.

Таким образом, продолжительность мультипроекта составляет
 $T = 5 + 9,5 = 14,5$

В данном случае получено оптимальное решение задачи.

Если $\alpha_{i1} = \alpha_{i2}$ для всех Π , то имеет место

Теорема 4. Правило 1, примененное к «обращенному во времени» проекта, дает оптимальное решение задачи. Доказательство представлено.

Задачи подкласса *БН2*, *ВД2* и др. не имеют эффективных алгоритмов решения. Применяются эвристические алгоритмы, генетические алгоритмы, методы локальной оптимизации, ветвей и границ. Результаты исследования (таблица 6) представлены с описанием для каких классов и подклассов известны (задача Джонсона о станках, задача о максимальном потоке Форда–Фалкерсона, задача редактора Буркова) точные алгоритмы решения, для каких известны эвристические алгоритмы и для каких подклассов задач алгоритмы решения предложены авторами.

В **третьем разделе** анализируются результаты проведенного аналитического исследования и компьютерных экспериментов, описывается алгоритм и приводится таблица жизненного цикла процесса адаптации и актуализации ПО. Для проверки результатов теоретических исследований использовалось специализированное ПО MS Project и Visio.

Алгоритм имеет два сценария развития: 1 – на предприятии внедряются зарубежные программные решения, первой необходимой фазой является фаза локализации, затем следуют фаза обновления и фаза поддержки; 2 – внедряется отечественный программный продукт, когда работы идут по двум фазам: обновление и поддержка. Дано описание 3F алгоритма для фаз локализации, обновления и поддержки.

В **четвертом разделе** рассматриваются вопросы внедрения системы, описаны результаты тестовых испытаний и промышленной реализации технологии внедрения ИСУП. Описана методика LocAp создания и поддержки в актуальном состоянии тиражных прикладных ПП. Дано описание технологической карты создания локализованных программных приложений (рисунок 8).

При разработке локализованных решений был обобщен опыт применения партнерских и отраслевых решений во множестве организаций различного масштаба и профиля, учтены пожелания потребителей.

Результаты исследования используются в практической деятельности зарубежных и казахстанских предприятий. Они показывают положительную

динамику увеличения внедренных программных решений; укрепления имиджа производителя; роста объема продаж ПП, количества обучающихся и сертифицированных потребителей, развития региональной партнерской сети.

Таблица 6 – Результаты исследования алгоритмов решения задач

Классы и подклассы задач	Эвристические алгоритмы	Точные алгоритмы	Эвристические алгоритмы авторов	Точные алгоритмы авторов
АН1 АН2 АН3 АН3 (нелинейные зависимости) АН4:- АН7	+			+ + + +
АД1 АД2 АД3 АД4-АД7	+			+ + +
БН1 БН1 (частн. случ.) БН2	+		+	+
БД1 БД2 БД2(частн. случ.)	+	+ (Джонсон)	+	
ВН1 ВН1 (частн. случ.) ВН2	+	+ (Бурков)		
ВД1 ВД1(частн. случ.) ВД2	+ +	+ (Бурков)		
ГН1 ГН2 ГД1 ГД2 ГД3 (частн. случ.)	+ +	+ (Джонсон)		+ + +
ДН ДН (частн. случ.) ДД	+ + +	+ (Бурков)		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты диссертационной работы заключаются в следующем:

1. Проведен обзор современного состояния развития рынка ИСУП. Многолетняя динамика роста, наблюдается у систем, разработчики которых,



Рисунок 8 – Комплект локализованного прикладного решения

значительные ресурсы выделяют на внедрение. Эти производители, имеют собственные корпоративные технологии и методологии внедрения, защищенные режимом санкционированного доступа.

2. В работе исследованы проблемы управления в организационных системах, в аспекте основных проблем внедрения ИСУП, одна из выделенных - сложность внедрения. Программы зарубежных производителей нуждаются в адаптации ПП в соответствии с местным законодательством. Данный фактор учитывается при выборе инструмента автоматизации и внедрении ИСУП.

3. Основные факторы риска увеличения сроков внедрения ИСУП подразделяются на модифицируемые и немодифицируемые. К немодифицируемым факторам, увеличивающим продолжительность проекта, относятся изменения в законодательстве, человеческий фактор и развитие вычислительной техники. Модифицируемые факторы, негативно влияющие на продолжительность внедрения, включают в себя уровень компетенции участников проекта, нехватку квалифицированных специалистов, степень гибкости инструментального средства для разработки прикладных решений, интенсивность выпуска новых концепций, версий и редакций ПП, объем функциональности и качество ПО, отсутствие института локализации, недостаточная адаптируемость решений к специфике управления предприятиями в определенном регионе.

4. Основными ограничениями являются факторы конечного периода времени проектов и ограниченного количества трудовых ресурсов при условии достижения цели - определенного заявленного результата. Решена

оптимизационная задача управления проектами, посредством разработки рационального плана эффективного распределения ограниченных ресурсов, минимизирующего продолжительность мультипроекта, состоящего из множества независимых проектов.

5. Предложена 10-ти классовая систематизация задач. В каждом классе задач выделены подклассы в зависимости от ограничений на ресурсы различных видов. Предложены алгоритмы решения задач распределения ресурсов по мультипроекту, минимизирующему его продолжительность с помощью методов сетевого программирования. Приведена таблица результатов исследования с указанием для каких классов и подклассов известны точные алгоритмы решения, для каких известны эвристические алгоритмы и для каких подклассов задач алгоритмы решения предложены авторами - точные или приближительные. Мультипроект описан в виде сетевого графика комплекса работ и зависимостей скорости выполнения работы от количества ресурсов, ее выполняющих.

6. Предложен алгоритм и таблица жизненного цикла адаптации и актуализации массовых ПП. Описаны фазы локализации, обновления и поддержки. Сформулирована методика создания и поддержки в актуальном состоянии прикладных систем, эксплуатирующихся в различных средах.

7. Описаны результаты тестовых испытаний и промышленной реализации технологии внедрения автоматизированных систем управления предприятием. Реализация данной технологии внедрения дала возможность сократить ресурсную составляющую, унифицировать и шире использовать возможности экономического ПО зарубежных производителей, расширить ее номенклатуру, возможную к применению в различных регионах. Тенденции к свертыванию не наблюдаются. Производители системы демонстрируют устойчивый рост и хороший потенциал, поддерживают промышленные СУБД, позволяющие работать с большими объемами данных, такие как, MS SQL, Postgre SQL, DB2, Oracle.

Накопленный опыт промышленной реализации позволяет высказать гипотезу о второй возможности сокращения сроков внедрения, по сравнению с периодом «до 2003 года», вследствие, взаимно мотивированных совместных усилий центра и региона. Задача повышения качества ПП не рассматривалась в данной работе и может стать темой дальнейшего исследования по этой проблематике. Планируется использовать подходы теории активных систем научной школы В. Н. Буркова.

Оценка полноты исследований поставленных задач. Проведенные исследования и полученные результаты полностью соответствуют поставленным задачам, цель работы достигнута.

Оценка научного уровня выполненной работы в сравнении с лучшими достижениями в данной области. Научный уровень работы соответствует лучшим достижениям в данной области, а полученные при этом результаты позволяют сократить продолжительность внедрения ИСУП.

Список опубликованных работ по теме диссертации

- 1 Кулжабай Н.М., Кулик В.Б. Об особенностях внедрения автоматизированных информац-х систем учета и управления предприятием //Научный журнал «Вестник КазАТК», 2009. №6. – С.133-138.
- 2 Кулжабай Н.М., Кулик В.Б. Исследование методов внедрения автоматизированных систем учета и управления на предприятиях //Научный журнал «Вестник КазНТУ им. К.И.Сатпаева», 2008. №2(65). – С.98-102.
- 3 Кулик В.Б. Организация управления процессом внедрения экономического программного обеспечения зарубежных производителей на предприятиях Казахстана //Научный журнал «Вестник КазГАСА», 2007. №3–4(25–26). – С.204-214.
- 4 Кулик В.Б. Возможности реализации технологии внедрения автоматизированных систем управления предприятием // Научный журнал «Статистика, учет и аудит». – Алматы: ААЭС, 2009. №3(34). С.153-161.
- 5 Кулик В.Б. Исследование технологии внедрения информационных систем //Научный журнал «Проблемы информатики и энергетики» – Ташкент, 2008. №5. – С.64-70. Узбекистан.
- 6 Кулик В.Б., Русаковский А.М. Распределение ресурсов по множеству независимых проектов. //Управление большими системами-2009: сб. науч. тр. международной научно-практической мультikonференции. – Москва, 2009. том 2. – С.42-44.
- 7 Кулик В.Б. Каскадная модель технологии стандартного внедрения автоматизированной системы учета и управления на базе системы «1С:Предприятие». //Состояние и перспективы конкурентоспособности экономики Республики Казахстан: сб. науч. тр. международной научно-практической конференции. – Алматы, 2007. Часть2. – С.263-267.
- 8 Кулик В.Б. Проблемы и опыт применения локализованных решений программного обеспечения в преподавании специальных экономических дисциплин. //НИТО: сб. науч. тр. международной научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2008. – С. 122-124.
- 9 Кулик В.Б. Изучение проблемных аспектов в методах внедрения автоматизированных систем учета и управления на предприятиях. //Современные проблемы экономики, управления и юриспруденции: сб. науч. тр. межд. научно-практич.конференции. – Мурманск, 2008. – С. 898-909
- 10 Кулик В.Б. Исследование этапа адаптации в технологии внедрения автоматизированных информационных систем. //Развитие АПК: сб. науч. тр. межд. научно-практ. конференции. – Курган, 2008. том 1. – С. 289-296.
- 11 Кулик В.Б. Исследование проблем локализации при внедрении автоматизированных систем учета и управления на предприятиях Казахстана. //Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности: сб. науч. тр. межд. научно-практ. конференции. – Санкт-Петербург, 2008. том 1. – С. 98-100.
- 12 Кулик В.Б. Разработка модели адаптации и актуализации в технологии внедрения автоматизированных информационных систем. //НИТО –

Байкал: сб. науч. тр. межд. научно-практ. конференции. – Улан-Удэ, 2008. том 1. – С. 81-86.

13 Кулик В.Б. Проблемы внедрения автоматизированных информационных систем учета и управления предприятием. //Методологические проблемы развития экономики, соц.отношений и соц.политики в РК: сб. науч. тр. межд. научно-практ. конференции. – Алматы, 2009. том 1. – С. 154-162.

14 Кулик В.Б. Бухгалтерский и налоговый учет для Казахстана //Журнал «Программы и базы данных», 2003. №1. С.3–7, №2. С.2–8.

15 Кулик В.Б. Новые решения для Казахстана //Журнал «Бухгалтер-налоги», 2003. №1. С.2–3.

16 Кулик В.Б. Бухгалтерский учет для государственных учреждений Казахстана //Журнал «Бухгалтер+компьютер», 2004. №5. С.18–21.

17 Кулик В.Б. Информационные технологии производственного учета //Журнал «Бухгалтер+компьютер», 2006. №5(73). С.3-10.

18 Бекишева А.И., Кулик В.Б. Автоматизация бухгалтерского учета //Учебное пособие – А: АИЭИС, 2006. 98 с.

19 Андриюшечкин Д., Рукосуева Е., Сапа В., Сапа Т., Кулик В. и др. 1С:Предприятие7.7. Конфигурация Бухгалтерский учет для Казахстана. //Руководство по ведению учета – М: Фирма1С, 2002. 372 с.

20 Ломакин А., Мороз М., Сапа В., Сергеева К., Кулик В. и др., 1С:Предприятие7.7. Конфигурация Бухгалтерия для государственных учреждений Казахстана. //Руководство по ведению учета – М: Фирма1С, 2004. 351с.

КУЛИК ВЕРОНИКА БОРИСОВНА

Кәсіпорынды басқаратын және есебін жүргізетін автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді жетілдіру технолоиясын дайындау мен зерттеу

05.13.10 - Әлеуметтік және экономикалық жүйелерді басқару

АҢДАТПА

Соңғы жылдары кәсіпорынды тиімді басқаруға қабілетті компьютерлік үрдістелген жүйеге қызығушылық артуда. Ақпараттық жүйелерді (АҚ) жетілдіру немесе ауыстыру кәсіпорын қызметінің әртүрлі салаларына қатысты келелі түрлендіру болып табылады. Ақпараттық жүйелерді шетел өндірушілерінің ақпараттық қамтамасымен жедел жетілдіру, олардың бар болатын факторлардың кең аймағын өзгерту әсері мен ақпараттық жүйелердің әртүрлі өзгертін сыртқы орта жағдайларына қатысты сәйкес көпнұсқалы әрі тез бейімделу мүмкіндігі өзекті болып тұр.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты кәсіпорынды басқару мен есебін жүргізуде ұйымдастырылған экономикалық өзгертулерді оңтайландыратын қолданбалы жүйелер секілді автоматтандыру жүйесінің жетілдіру үрдісін жеделдететін технолоияны дайындау мен зерттеу болып табылады. Қойылған мақсатқа жету үшін жұмыста келесі зерттеу мәселелері анықталды.

– жобаны ұйымдастырудың әртүрлі аспектілерін толықтыруды қамтитын жетілдіру жобасының заманауи жағдайын, жобаны басқару процедураларын жобалауды, құруды, бейімдеуді, өнімділік аударымына жіберуді және ақпараттық жүйелердің барлық элементтерінің маңызды жағдайларын қолдауды және олардың даму сатысын анықтауы мен бағалауын оқыту;

– қолданбалы жүйелерді өндірушілердің әртүрлі жетілдіру технолоиясы мен методологиясын, бағдарламалық қосымшаларды ресурсты құрайтын аспектідегі оңтайландыру мүмкіндігін зерттеу;

– шетел өндірушілерінің бағдарламалық өнімдерін жергіліктендіруші кезеңді жүзеге асыратын және бағдарламалық өнімдерді әртүрлі елдердегі жергілікті жағдайға бейімдеуші уақытша қалыпты көрсетуге мүмкіндік беретін нақты ұсыныстарды дайындау;

– Қазақстан кәсіпорындарында қолдану үшін жергіліктендірілген, басылымдық типті бағдарламалық шешімдерді құруға арналған жобаны үйлестіру.

жұмыс нәтижесінің ғылыми жаңалығы келесі түрге ие:

– тәуелсіз жоба бойынша ресурстарды тарату тапсырмаларын жіктеу бірінші рет беріліп тұр;

– графтар теориясы механизімінің қолдануы бар күнтізбелі жобалаудың қолданыстағы тапсырмалар алгоритмінің кешенінде жетілдіру тапсырмасын шешудің дәл әрі эвристикалық алгоритмдері мен жаңа әдістер ұсынылған;

– көрсетілімнің заманауи құралдары қолданылып орындалған бағдарламалық өнімдерді жергіліктендіру әдісі алғашқы рет сипатталды;

– 3F үшфазалы жақындау алгоритмі мен басқа технологияға қарағанда Қазақстандық кәсіпорындарды автоматтандыруда шетел бағдарламалық қосымшаларын жетілдіру кезеңін уақытша қалыптауға мүмкіндік беретін Loc Ar әдісі ұсынылған;

– Кәсіпорындарда басқару мен есепке алу жүйесін автоматтандыруға арналған типтік бағдарламалық өнімдерді дайындау мәселелері бойынша ұсыныстар берілген.

Жетілдірудің берілген технологиясын жүзеге асыру шетел өндірушілерінің экономикалық бағдарламалық қамтамасын кеңінен қолдануға, әртүрлі аймақтарда қолданылатындай оның номенклатурасын кеңейтуге ресурстарды мейлінше тиімді қолдануға және оңтайлы басқарушы шешімдерді қабылдау үшін автоматтандырудағы шығындарды басқаруға мүмкіндік берді.

Ғылыми- машықтану ұсынысы жетілдіру бизнесімен айналысатын қызмет көрсетушілерге де және кәсіпорынды басқаратын ақпараттық жүйелерді жетілдіруші тұтынушыларға да қызықты ұсыныс болып табылады.

Kulik Veronika Borisovna

Development and research of technology of introduction of the automated information systems of accounting and management of enterprise

05.13.10 – Management in the social and economic system

The dissertation is presented for the scientific degree of candidate of engineering sciences

SUMMARY

In the last years stable interest to the computer integrated systems, which are capable to ensure efficient carriage of enterprise is marked. Introduction or information system (IS) replacement appears the serious transformation frequently mentioning different spheres of enterprise operation. The relevance is in efficiency of introduction of information systems (IS) with the software of foreign manufacturers and possibility of multiple and fast adaptation of IS to necessary conformity for operation in various changed environmental conditions.

The purpose of dissertational work is research and working out of technology accelerating process of introduction of system of automation, working out of such applied system which optimises organizational-economic changes in management and accounting at the enterprise. For object in view achievement in work following research problems have been advanced:

- studying of a current state of projects of the introduction including study of various aspects of the organisation of the project, designing of project procedures, creation, adaptation, start in productive operation and support of an actual condition of all elements of IS, their estimation and definition of development trends;

- research of various technologies and methodologies of manufacturers of applied systems introduction in aspect of possibilities in optimisation of a resource component projects introduction of program applications;

- working out of offers on perfection of a stage of software products localisation (software) of foreign manufacturers and the concrete recommendations, allowing to narrow time limits of adaptation of software to local conditions at application in the various countries;

- project coordination on creation canned typical program decisions lines localised for application at the enterprises of Kazakhstan.

Scientific novelty of results of work consists in the following:

- for the first time classification of problems of resource allocation by independent projects is given;

- new methods and algorithms exact and heuristic algorithms of a task solution of introduction on the basis of known algorithms of problems of scheduling with use of mechanisms of a graph theory are offered;

- for the first time the method of localisation of software, executed with use

of modern means of submission is described;

- the algorithm of the three-phase approach 3F is offered and method LocAp allowing unlike other technologies to narrow time limits of a stage of introduction of foreign program applications at automation of the Kazakhstan enterprises;

- recommendations about the decision of questions of working out of typical software for automation of accounting systems and management at the enterprises are made.

Realisation of the given technology of introduction has given the chance to unify and more widely to use possibility of the economic software of foreign manufacturers, to expand its nomenclature, possible to application in various regions to use resources more effectively and to operate expenses for automation which will allow to make optimum administrative decisions.

Scientific-practical offers and recommendations are of interest as for the service providers attending introductive business, and for the consumers introducing Information systems and carriage of enterprise.