

УДК 004.434.332.1

Г. Г. КУЛИКОВ, А. М. КУЗНЕЦОВ, Н. О. НИКУЛИНА, Э. Р. АЛИМБЕКОВА

**СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
(НА ПРИМЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ «САХАЛИН»)**

Рассматриваются вопросы системного моделирования бизнес-процессов управления крупными проектами (на примере управления проектами «Сахалин»). Проекты такого рода предусматривают разработку невосполнимых природных ресурсов, находящиеся в собственности государства, и потому требуют к себе повышенного внимания. Практически отсутствуют методики формирования таких проектов и управления ими. *Управление проектами; системное моделирование; объектно-ориентированное моделирование; проектирование систем управления проектами*

ВВЕДЕНИЕ

Повышение эффективности экономики России при ее значительных ресурсах и запасах сырья может быть достигнуто за счет применения современных промышленных технологий, которыми, как правило, владеют международные корпорации. Это, в свою очередь, требует применения новых методов организационного управления, основанных на современных информационных технологиях. Одним из таких перспективных методов управления является «проектный менеджмент», получивший широкое распространение на Западе. Однако использование его в отечественных условиях требует проведения дополнительных теоретических и методических исследований.

Первые программы для управления проектами были разработаны почти сорок лет назад. Использование программных систем тогда ограничивалось лишь традиционными областями — крупными строительными, инженерными или оборонными проектами и требовало профессиональных знаний. Однако за последнее десятилетие интерес к проектному менеджменту резко возрос, что обусловлено появлением новых проблем в сфере администрирования бизнеса, связанных с развитием технологий и повышением гибкости систем управления, основанных на информационных технологиях.

Основными классификационными признаками проекта, отличающими его от других видов деятельности, являются [1]: изменения

как основное содержание проекта, ограниченные во времени цели, временная ограниченность продолжительности проекта, ограниченность требуемых ресурсов, неповторимость.

Таким образом, проект — это ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией [2]. Для целенаправленного анализа и синтеза основных и параметрических свойств систем управления проектами вводится следующая классификация видов проектов по назначению и области применения: инвестиционные, проекты исследования и развития, организационные, экономические, социальные.

В данной статье рассматриваются проекты по разработке и использованию природных ресурсов. Они интересны тем, что практически отсутствуют методики формирования и управления такими проектами, в которых сталкиваются интересы различных сторон: федерального правительства, местных органов власти, отечественных и зарубежных инвесторов и предприятий. Такого рода проекты включают в себя признаки инвестиционных, исследовательских и организационных проектов, так как они реализуются, как правило, в среде существующих организационных участников проекта, для них четко определены конечные цели и сроки выполнения, а вот требуемые ресурсы и фактическая стоимость проекта, хотя и заданы предварительно, могут

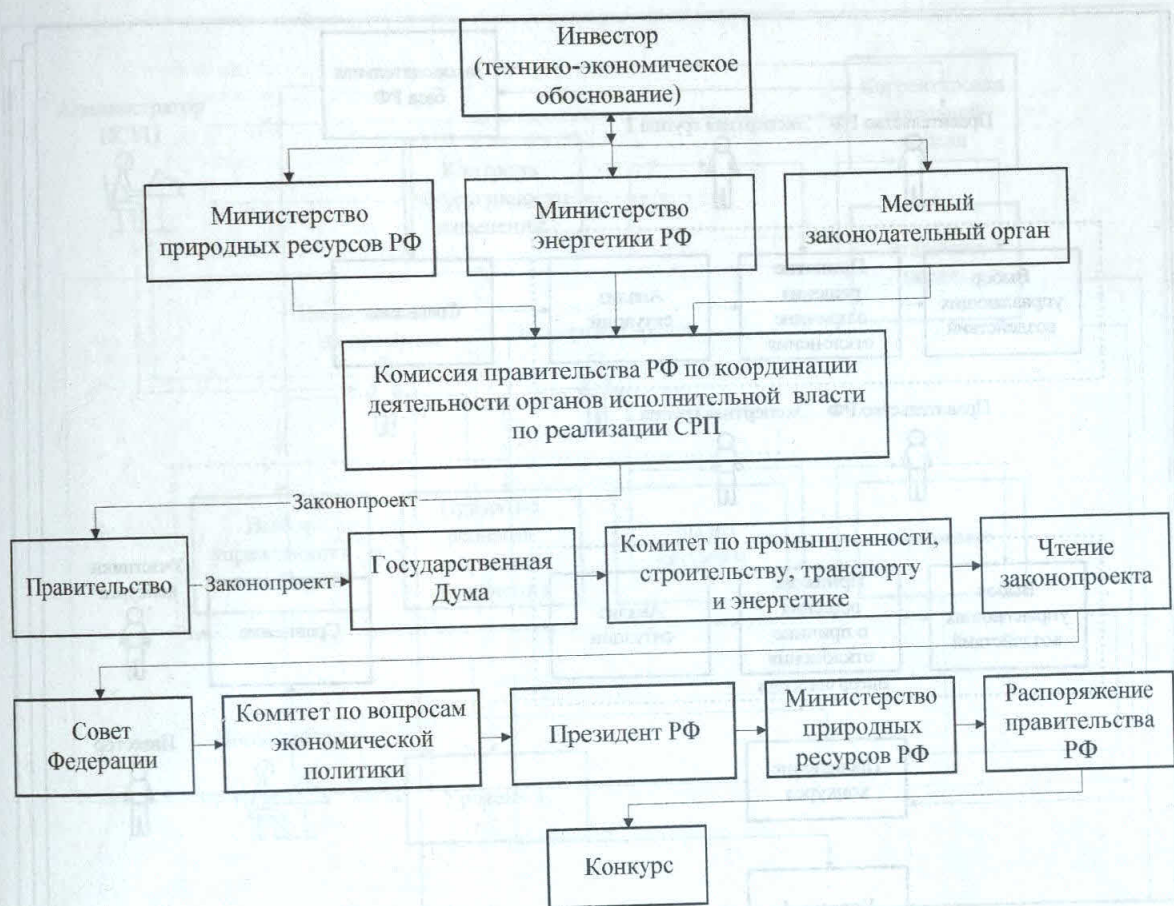


Рис. 1. Схема подготовки и подписания СРП

корректироваться в зависимости от хода выполнения отдельных этапов. Кроме того, эти проекты предусматривают разработку невозможных ресурсов, находящихся в собственности государства, и потому требуют к себе повышенного внимания.

1. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ СОГЛАШЕНИЯ О РАЗДЕЛЕ ПРОДУКЦИИ

В последние годы получила широкое распространение практика совместного освоения ресурсов международными корпорациями. Основой для этих совместных действий являются так называемые Соглашения о разделе продукции (СРП). Процедура подготовки и заключения СРП, предусмотренная Федеральным Законом «О Соглашениях о разделе продукции», довольно сложная и длительная, что обусловлено необходимостью согласования этих документов со множеством заинтересованных сторон (рис. 1).

Большим препятствием при реализации инвестиционных проектов является отсут-

ствие в стране единой организации, которая на практике отвечала бы за подготовку и реализацию СРП.

В данной статье приводится взгляд на эту проблему с точки зрения потенциального инвестора, желающего принять участие в разработке природных ресурсов на условиях СРП. Для эффективного управления проектом инвестору необходимо найти оптимальное сочетание между целями, сроками, затратами, качеством и другими характеристиками проекта. Тогда он может оценить эффективность вкладываемых в проект средств и рассчитать возможную прибыль.

Разумеется, для проведения подобных оценок инвестор должен получать полную, достоверную и непротиворечивую информацию в сжатые сроки. А поскольку законодательство в этой области находится в стадии становления, реализованных инвестиционных проектов на условиях СРП практически нет, то получение такой информации становится большой проблемой, что приводит к значительным финансовым рискам. Такое

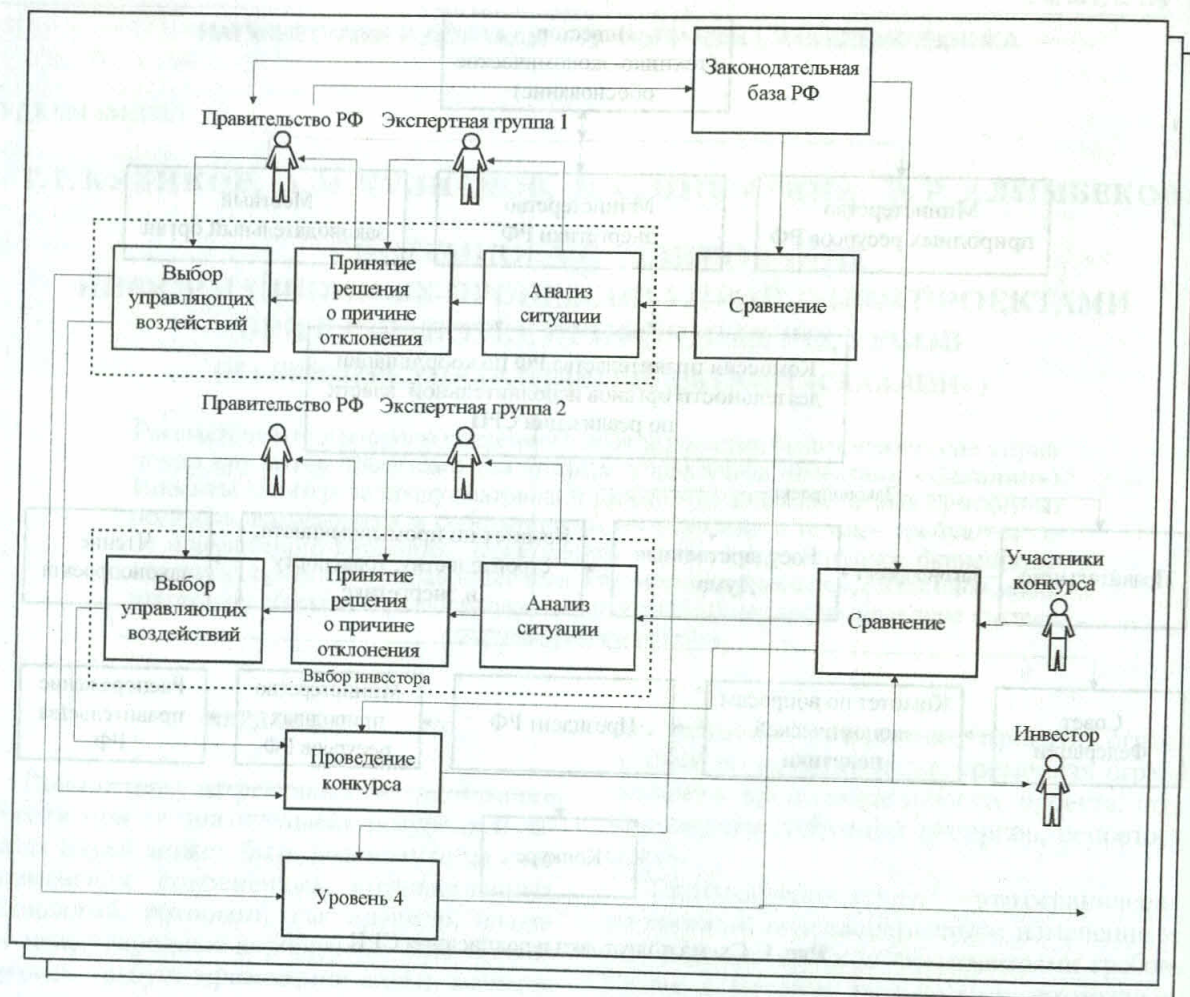


Рис. 2. Контур управления проектами на уровне правительства РФ

положение вещей приводит к выводу о необходимости информационной поддержки деятельности инвестора при разработке и реализации инвестиционных проектов на условиях СРП.

Однако, прежде чем говорить об информационной поддержке, необходимо понять, как происходит управление проектом по разработке природных ресурсов на условиях СРП, в чем его особенности как управляемой системы и почему проектный менеджмент в этой сфере получил столь широкое распространение.

Современная методология управления проектами включает в себя значительное число различных аспектов: от формирования команды проекта и процедур заключения контрактов до задач стратегического и оперативного планирования и задач управления рисками и качеством результатов [3]. Применение проектных методов является одним

из элементов перехода организаций к плоским структурам управления, самоуправляемым командам и другим новым управленческим решениям, которые появляются в период перехода к рыночной экономике. Только такие методы могут быть задействованы, когда в процессе проведения работ привлекаются самые разнообразные государственные структуры, а над смежными задачами работают на отношениях партнерства отечественные и зарубежные предприятия при совместном финансировании проекта отечественными и зарубежными инвесторами. Тем не менее на современном уровне развития систем управления проектами они опираются на базовые методы и принципы классической теории АСУ. В соответствии с этой теорией в процессе управления проектом происходит объединение всех видов ресурсов в единую систему для достижения целей управления. Управление процессом реализации проектов

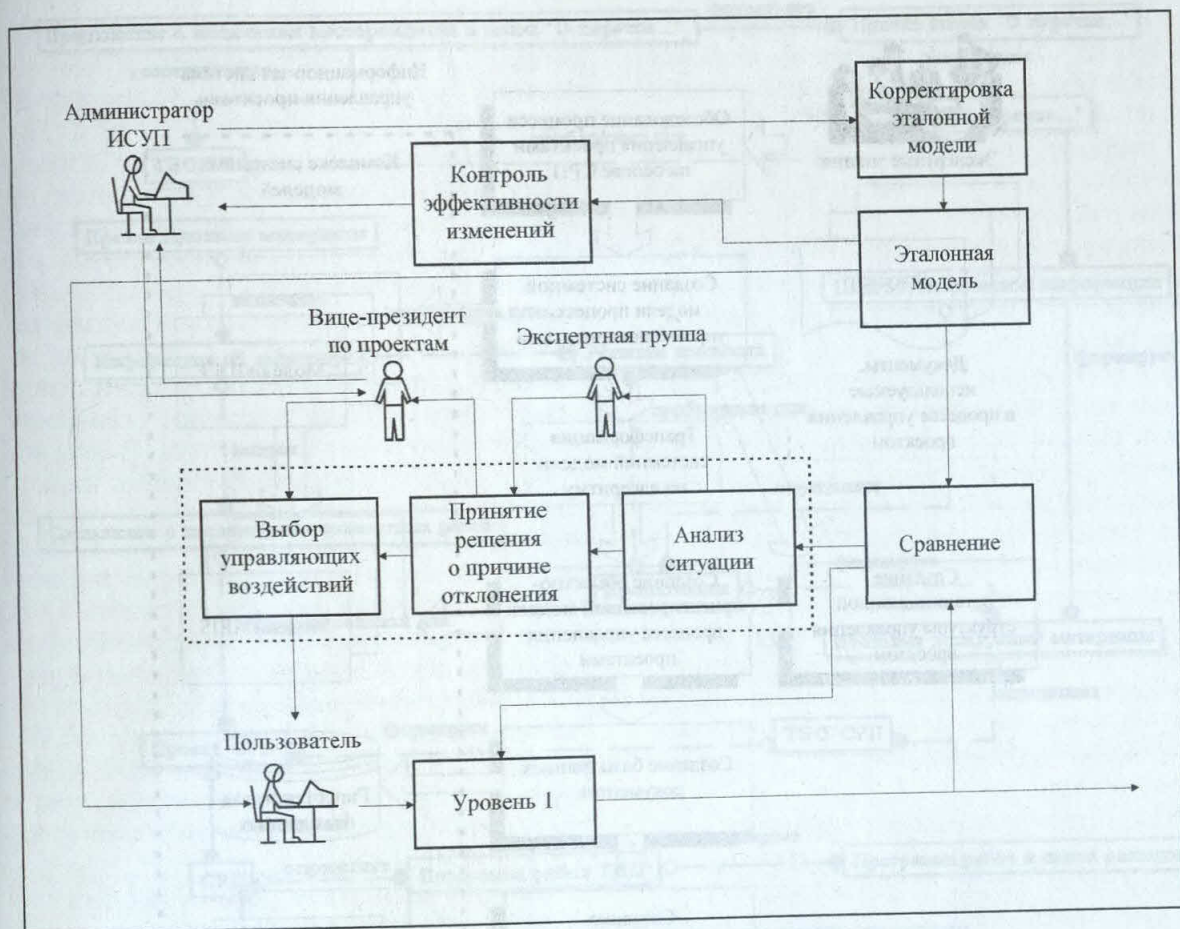


Рис. 3. Контур управления на уровне рабочей группы

на основе СРП происходит на пяти уровнях, на каждом из которых решаются свои специфические задачи:

- государственный уровень управления проектами при разработке природных ресурсов на условиях СРП (уровень правительства РФ);
- региональный уровень управления проектами;
- уровень консорциума (корпоративного инвестора);
- уровень фирмы-оператора проекта;
- уровень оперативного управления процессом подготовки и реализации проектов.

Тем не менее каждый уровень системы управления проектами при разработке природных ресурсов на условиях СРП можно представить как трехконтурную систему управления по отклонениям. На рис. 2 и 3 приведены соответственно верхний уровень системы управления, как наиболее важный для понимания сложности описываемой системы, и уровень оперативного управления,

для реализации задач которого разрабатывается информационная система.

Для создания реально действующей информационной системы необходимо, чтобы она отражала весь процесс работы над проектом в требуемой для каждого уровня управления степени детализации. Поэтому для создания информационной системы управления проектами в соответствии с принципами системного подхода предлагается сначала построить системные модели процесса управления проектом как объекта организационного управления. Управление проектом при разработке природных ресурсов на условиях СРП происходит в 2 этапа:

- управление процессом создания проекта (подготовка документов, согласование условий реализации проекта и т.д.);
- управление реализацией подготовленного проекта (технологического процесса добычи и реализации природных ресурсов).

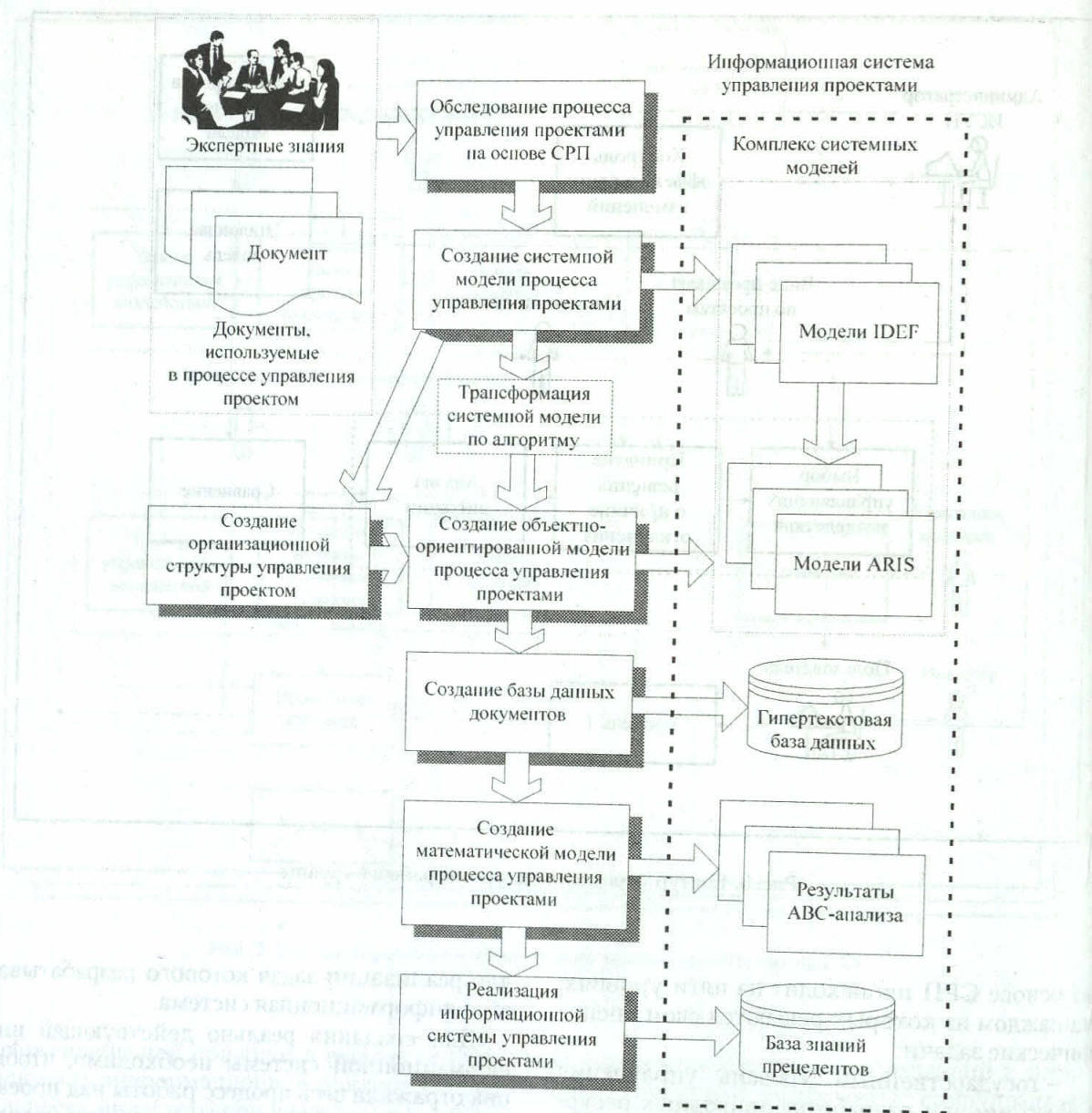


Рис. 4. Методика создания информационной системы управления проектами

2. МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Информационная система управления проектами в первую очередь должна решать задачи первого этапа — оперативного управления процессом подготовки и реализации проектов при разработке природных ресурсов на условиях СРП. Они связаны с подготовкой пакета документов, необходимых в процессе подготовки и реализации проекта. Оптимизация процессов управления на первом уровне — это задача минимизации времени

выполнения функций по подготовке и реализации проекта.

Информационная система управления проектом разрабатывается в соответствии с методикой, этапы которой приведены на рис. 4.

В качестве инструментального средства для разработки методики выбраны: методология структурного анализа и проектирования (SADT) и поддерживающая ее технология IDEF, а также методология объектно-ориентированного проектирования ARIS.

В соответствии с методикой был выполнен комплекс системных моделей процесса созда-

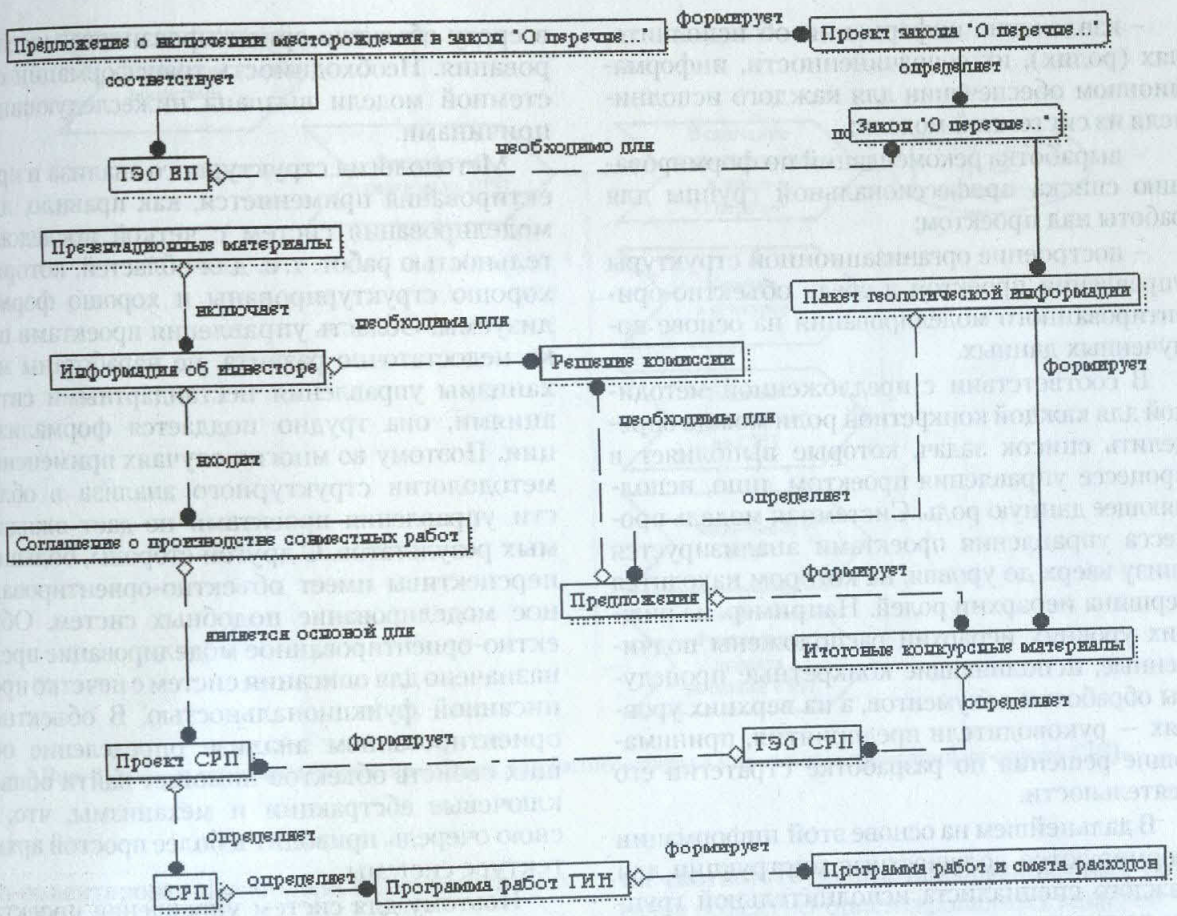


Рис. 5. Информационная модель процесса управления проектами

ния и реализации проекта на основе СРП на верхних уровнях на примере деятельности ЗАО «Сахалинморнефтегаз-Шельф». Создание комплекса системных моделей позволяет установить единый регламент процессов управления проектами и сформировать необходимые данные для информационной поддержки пользователей.

На основе предложенного подхода и положений указанной методики исследована и формализована концептуальная структура системной модели технологического контура управления.

3. СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Системная модель технологического контура управления отражает процесс последовательного формирования системных показателей, характеризующих комплексное взаимодействие идеи, интеллектуальных, организационных, экономических и других ресурсных показателей.

Анализ данной модели позволяет определить минимально необходимое множество основных системных показателей и ролевых функций, сформировать правила и требования к организационной структуре творческого коллектива. Исходными показателями информационной среды для специалистов являются документы, в том числе нормативно-справочные, технологические и др. Атрибуты информационной модели составляют базу для формирования словаря данных для информационной системы управления проектом (рис. 5).

Составной частью методики является методика формирования организационной структуры управления с учетом соблюдения ролевого принципа, позволяющая на основе информации об исполнителях (ролях) проектировать организационную структуру рабочей группы проекта. Основные этапы методики формирования организационной структуры:

- анализ системной модели;

- извлечение информации об исполнителях (ролях), их соподчиненности, информационном обеспечении для каждого исполнителя из системной модели;

- выработка рекомендаций по формированию списка профессиональной группы для работы над проектом;

- построение организационной структуры управления проектом в среде объектно-ориентированного моделирования на основе полученных данных.

В соответствии с предложенной методикой для каждой конкретной роли можно определить список задач, которые выполняет в процессе управления проектом лицо, исполняющее данную роль. Системная модель процесса управления проектами анализируется снизу вверх до уровня, на котором находится вершина иерархии ролей. Например, на нижних уровнях иерархии расположены подчиненные, исполняющие конкретные процедуры обработки документов, а на верхних уровнях — руководители предприятия, принимающие решения по разработке стратегии его деятельности.

В дальнейшем на основе этой информации формируются должностные инструкции для каждого специалиста исполнительной группы по проекту и составляется штатное расписание. На основе проведенного анализа функциональной модели для каждой роли определяются:

- информационное обеспечение, необходимое для реализации функций;

- информационное обеспечение, регламентирующее реализацию функций;

- вертикальные и горизонтальные связи в дереве иерархии ролей.

Профессиональные группы формируются с учетом технологической и административной иерархии, а также схемы их информационного взаимодействия. В соответствии с предлагаемой методикой организационная структура спроектирована с использованием методологии объектно-ориентированного проектирования.

Таким образом, использование предлагаемой методики позволяет сформировать оптимальный для каждого конкретного проекта коллектив исполнителей строго заданной квалификации, а также подготовить пакет необходимых документов для участников проекта в заданные сроки с наименьшими затратами. На определенном этапе построения системной модели происходит ее трансформация из среды структурного моделирования

в среду объектно-ориентированного моделирования. Необходимость трансформации системной модели вызвана нижеследующими причинами.

Методология структурного анализа и проектирования применяется, как правило, для моделирования систем с четкой последовательностью работ, т. е. для областей, которые хорошо структурированы и хорошо формализуемы. Область управления проектами пока недостаточно развита, не наработаны механизмы управления нестандартными ситуациями, она трудно поддается формализации. Поэтому во многих случаях применение методологии структурного анализа в области управления проектами не дает ожидаемых результатов. С другой стороны, большие перспективы имеет объектно-ориентированное моделирование подобных систем. Объектно-ориентированное моделирование предназначено для описания систем с нечетко прописанной функциональностью. В объектно-ориентированном анализе определение общих свойств объектов помогает найти общие ключевые абстракции и механизмы, что, в свою очередь, приводит к более простой архитектуре системы.

Поэтому для систем управления проектами целесообразно применить оба этих подхода: методологию структурного анализа и проектирования на этапах предварительного исследования процессов и объектно-ориентированное моделирование для проектирования самой информационной системы.

В данном случае в качестве инструмента для объектно-ориентированного моделирования можно рассмотреть систему ARIS (Architecture of Integrated Information System). Она представляет собой комплекс средств анализа и моделирования деятельности предприятия, а также разработки автоматизированных информационных систем. В ее основу положена обширная методология, вобравшая в себя особенности различных методов моделирования, отражающих разные взгляды на исследуемую систему. Одна и та же модель может разрабатываться с использованием нескольких методологий, что позволяет использовать ARIS пользователям с различными теоретическими знаниями и настраивать его на работу с системами, имеющими свою специфику [4].

Алгоритм трансформации состоит из следующих основных этапов:

1. Анализ функциональной модели и трансформация ее в соответствующие объект-

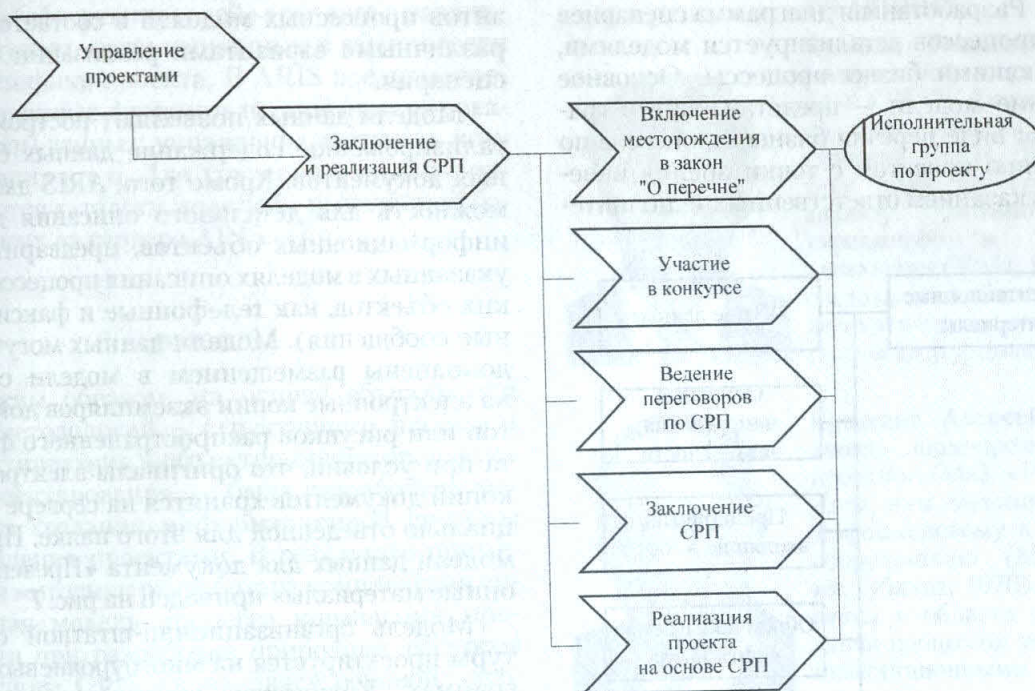


Рис. 6. Модель описания бизнес-процессов для бизнес-сферы «Управление проектами на основе СРП»

но-ориентированные модели в соответствии с правилами;

1.1. построение модели организационной структуры на основе сведений об исполнителях (ролях);

1.2. преобразование функционального содержания верхних уровней модели в комплекс моделей описания бизнес-сфер и бизнес-процессов с выделением функций, исполнители которых входят в организационную структуру;

1.3. преобразование функционального содержания нижних уровней модели в комплекс моделей описания бизнес-функций с выделением функций, исполнители которых входят в организационную структуру;

1.4. отображение информационного обеспечения выделенных функций в комплексе моделей бизнес-процессов.

2. Анализ информационной модели и трансформация ее в соответствующие объектно-ориентированные модели в соответствии с правилами;

2.1. выделение из числа информационных объектов системной модели документов, входящих в информационное обеспечение бизнес-функций, и отображение их в виде моделей;

2.2. преобразование информации, содержащейся в выбранных документах, в атрибу-

ты соответствующих информационных объектов объектно-ориентированных моделей.

Как отмечалось выше, информационная система управления проектом рассматривалась с точки зрения применения ее инвестором в качестве средства информационной поддержки в процессе подготовки необходимых документов для разработки проекта на условиях СРП. Поэтому здесь приводятся несколько основных моделей, раскрывающих функциональный ракурс деятельности инвестора в процессе управления проектом. В соответствии с рекомендуемой последовательностью разработки моделей функций в среде ARIS сначала были построены модели сценариев бизнес-процессов, затем, после обобщения сценариев бизнес-процессов, была описана бизнес-сфера и построены модели описания бизнес-процессов.

Пример модели описания бизнес-процессов для бизнес-сферы «Управление проектами на основе СРП» представлен на рис. 6. Основное назначение модели — представление в графическом виде сценариев бизнес-процессов с указанием ответственных организационных подразделений. Модель бизнес-сфер компании инвестора содержит описание бизнес-сферы «Управление проектами на основе СРП», которая включает все бизнес-процессы по подготовке и реализации

проекта. Разработанная диаграмма сценариев бизнес-процессов детализируется моделями, описывающими бизнес-процессы. Основное назначение модели — представление в графическом виде перечня бизнес-процессов по управлению проектом с точки зрения инвестора, с указанием ответственных исполнителей.

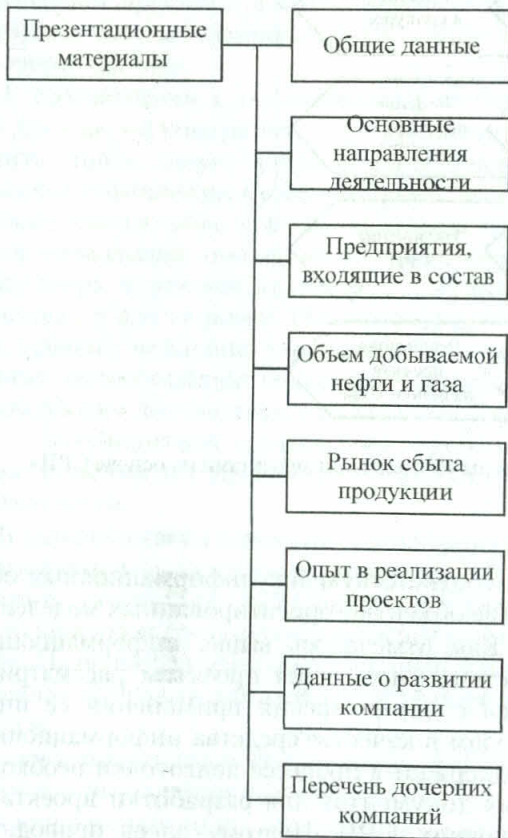


Рис. 7. Модель данных для документа «Презентационные материалы»

Разработанные диаграммы сценариев бизнес-процессов также детализированы моделями в ракурсе процессов. ARIS предоставляет возможность построения нескольких вари-

антов процессных моделей в соответствии с различными вариантами реализации одного сценария.

Модели данных позволяют построить детализированное содержание данных бумажных документов. Кроме того, ARIS дает возможность для детального описания других информационных объектов, предварительно указанных в моделях описания процессов (таких объектов, как телефонные и факсимильные сообщения). Модели данных могут быть дополнены размещением в модели ссылок на электронные копии экземпляров документов или рисунков распространенного формата при условии, что оригиналы электронных копий документов хранятся на сервере в специально отведенной для этого папке. Пример модели данных для документа «Презентационные материалы» приведен на рис. 7.

Модель организационно-штатной структуры проектируется на многоуровневых диаграммах. Количество уровней зависит от сложности организационной структуры компании-инвестора. В зависимости от целей проектирования может быть детально описана только часть организационно-штатной структуры, включающая все организационные единицы, участвующие в выполнении процессов по управлению проектами. На нижнем уровне модели описываются организационные единицы с указанием руководителей. Подразделения, в которые входят эти организационные единицы, описываются на верхнем уровне модели организационно-штатной структуры. Пример описания структуры фирмы-оператора по проекту приведен на рис. 8.

Особенностью средства проектирования ARIS является то, что для хранения моделей в этой среде используется объектная СУБД и под каждый проект создается новая база данных. Для удобства доступа для пользователей

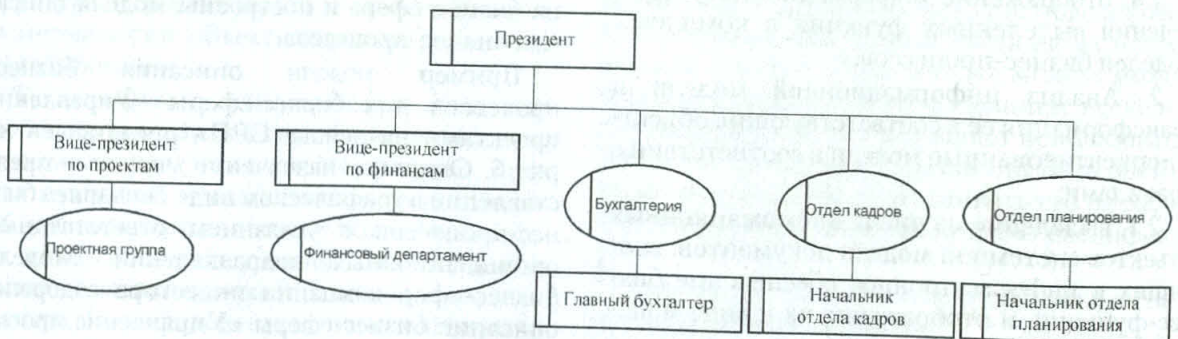


Рис. 8. Организационно-штатная структура фирмы-оператора

модели (объекты моделей) хранятся в различных группах, организованных в зависимости от специфики проекта. В ARIS предусмотрены различные функции по администрированию базы данных: управление доступом, консолидация и т. п. Для хранения моделей формируются каталоги моделей в выделенной базе данных на сервере ARIS.

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основе объединения двух методологий — структурного анализа и проектирования и объектно-ориентированного проектирования — была разработана методика создания информационной системы управления проектами. В результате применения методики разработана комплексная системная модель процесса управления проектами при разработке природных ресурсов на основе СРП, являющаяся основой автоматизации процесса управления проектами и формирования необходимых данных для информационной поддержки пользователей. Системная модель позволяет установить единый регламент процессов заключения и реализации СРП, что чрезвычайно важно для согласованной работы всех заинтересованных сторон при разработке и реализации подобных проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Воропаев В. И.** Управление проектами в России. М.: Аланс, 1995.
2. **Путеводитель** в мир управления проектами. Екатеринбург: УГТУ, 1998.
3. **Управление проектами: Учебное пособие / И. И. Мазур и др.** М.: Экономика, 2001.
4. **Методика** представления результатов обследования деятельности предприятия с помощью моделей ARIS: Материалы проекта «Внедрение R/3». НК «Роснефть», 2000.

ОБ АВТОРАХ

Куликов Геннадий Григорьевич, профессор, зав. каф. АСУ УГАТУ. Дипл. инженер по автоматизации машиностроения (УАИ, 1971). Д-р техн. наук по системному анализу, автоматическому управлению и тепловым двигателям (УАИ, 1989). Исследования в области АСУ и автоматического управления силовыми установками ЛА.



Кузнецов Алексей Михайлович, вице-президент по проектам ОАО «Роснефть». Дипл. инж.-механик по нефтепромысловому и буровому оборудованию (МИНХиП им. Губкина, 1976). Исследования в области моделирования процессов управления инвестиционными проектами.



Никулина Наталья Олеговна, доцент кафедры АСУ. Дипл. инженер по автоматизации машиностроения (УГАТУ, 1994). Канд. техн. наук по АСУ (УГАТУ, 1998). Исследования в области проектирования информационно-управляющих систем.



Алимбекова Элина Робертовна, ст. преп. той же кафедры. Дипл. инж. по информац. системам (УГАТУ, 1998). Канд. техн. наук по системн. анализу, управлению и обработке информации (УГАТУ, 2002). Исследования в области проектирования систем управления проектами.

