



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

О.В. Никитина
М.Б. Пермяков
Э.Л. Шаповалов

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

Магнитогорск
2022

УДК 69.658.5
ББК 38.6

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент
главный строитель проектного института
АО «Магнитогорскгражданпроект»,
А.А. Варламов

кандидат технических наук, доцент кафедры
проектирования и строительства зданий,
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
Технический университет им. Г.И. Носова»,
О.В. Емельянов

О.В. Никитина, М.Б. Пермяков, Э.Л. Шаповалов

Организационно-технологическое проектирование: [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ольга Вячеславовна Никитина, Михаил Борисович Пермяков, Эдуард Леонидович Шаповалов; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (1,12 Мб). – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2022. – 1 электрон. опт. диск (CDR). – Систем. требования: IBM PC, любой, более 1 GHz; 512 Мб RAM; 10 Мб HDD; MS Windows XP и выше; Adobe Reader 8.0 и выше; CD/DVD-ROM дисковод; мышь. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9967-2571-7

В учебном пособии приводятся теоретические данные для закрепления и расширения основных теоретических положений управления и организации в строительстве. Рассмотрены методики построения сетевых графиков с использованием систем управления проектами.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство», дневной и заочной формы обучения.

УДК 69.658.5
ББК 38.6

ISBN 978-5-9967-2571-7 © Никитина О.В., Пермяков М.Б.,
Шаповалов Э.Л., 2022

© ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 1.СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ..... | 5 |
| 1.1. Управление проектами | 6 |
| 1.1.1.Понятие управления проектами | 6 |
| 1.1.2.Этапы проекта..... | 8 |
| 1.1.3.Инструментарий проекта..... | 11 |
| 1.1.4.Методы анализа рисков | 15 |
| 1.2.Использование систем управления проектами в строительной отрасли на разных этапах инвестиционного процесса | 20 |
| 1.3.Методы разработки расписаний | 23 |
| 1.4.Основные задачи процесса контроля исполнения и управления проектом..... | 24 |
| 1.5.Проблемы адаптации западных пакетов..... | 24 |
| 1.6.Интеграция СУП с другими компонентами корпоративных информационных систем..... | 25 |
| 1.7.Плюсы и минусы при использовании СУП на этапе планирования | 26 |
| 1.8.Системы управления проектами..... | 27 |
| 2.РАБОТА В PRIMAVERA PROJECT PLANNER P3 | 34 |
| 2.1.Специфика Программы P3 | 34 |
| 2.2.Основные понятия..... | 36 |
| 2.3.Составления расписания, управляемого сроками..... | 45 |
| 2.3.1.Настройка окон для работы в P3 | 45 |
| 2.3.2.Создание работ и расчет расписания | 52 |
| 2.3.3.Назначение ресурсов работам..... | 55 |
| 2.3.4.Формирование статей затрат..... | 62 |
| 2.3.5.Подготовка к презентации..... | 64 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СТАНДАРТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ | 71 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРОДУКТЫ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА АВТОМАТИЗАЦИЮ УСЛУГ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ..... | 72 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПРОЕКТ 5-ТИ ЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С МАНСАРДОЙ | 73 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4. УКРУПНЕННЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОЕКТУ..... | 73 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК..... | 74 |

Введение

В современном строительном бизнесе все более активно используются информационные технологии и специализированное программное обеспечение. Это САПР и ГИС, системы управления проектной документацией и сметное ПО. Сметные системы дают оценку проекта (под проектом мы будем понимать объект инвестиций) с точки зрения объемов работ, стоимости, общей потребности в ресурсах по проекту, но не предоставляют таких важных для успешного выполнения проекта сведений, как календарный план работ, график потребности в ресурсах, календарный профиль затрат.

В организациях строительного комплекса существует высокая потребность в программном обеспечении именно по календарному планированию. Поскольку нахождение оптимального способа реализации проекта по времени при максимально эффективном использовании ресурсов являются ключевыми факторами успеха, а при растущей с каждым днем конкуренции – гарантом выживания организации.

Среди требований строительных компаний с подобного рода программным комплексам практически всегда фигурируют следующие пункты:

Разработка календарных графиков производства работ с поддержкой различных уровней иерархий;

Построение графика потребностей в ресурсах, графика расходования денежных средств на проект в целом и на отдельный вид работ, ресурсов – планирование ресурсного обеспечения;

Возможность планирования широкого спектра ресурсов: как исполнителей и механизмов (возобновляемых ресурсов), так и материалов (расходуемых ресурсов);

Проигрывание различных вариантов планирования – при жестких временных ограничениях и при ограниченных ресурсах. Варьирование этих способов поможет найти наиболее удачный компромисс: «быстрее – дешевле»;

Нахождение наиболее «экономного» варианта реализации проекта за счет оптимизации стоимостных характеристик проекта при проведении проекта в различные сроки, привлечении других ресурсов;

Анализ распределения затрат на элементы объекта, на строительные работы различных типов в соответствии со структурой статей затрат;

Интеграция в корпоративные информационные системы (КИС), возможность импорта-экспорта данных в программы составления строительных смет, складские, бухгалтерские программы.

Для решения подобных задач используется специальный класс программного обеспечения – системы календарного планирования и контроля реализации проектов или по-другому системы управления проектами (СУП).

Итак, эти системы обеспечивают поддержку основных процессов временного, ресурсного и стоимостного планирования и контроля на основе алгоритмов сетевого планирования, метода критического пути (некоторые даже ресурсно-критического), метода освоенного объема и т.п.

1. Системы управления проектами

В основе современных методов управления проектами лежат методики сетевого планирования, разработанные в конце 50-х годов в США. В 1956 г. М.Уолкер из фирмы "Дюпон", исследуя возможности более эффективного использования принадлежащей фирме вычислительной машины Univac, объединил свои усилия с Д.Келли из группы планирования капитального строительства фирмы "Ремингтон Рэнд". Они попытались использовать ЭВМ для составления планов-графиков крупных комплексов работ по модернизации заводов фирмы "Дюпон". В результате был создан рациональный и простой метод описания проекта с использованием ЭВМ. Первоначально он был назван методом Уолкера-Келли, а позже получил название Метода Критического Пути - МКП (или СРМ - Critical Path Method).

Параллельно (1958г.) и независимо консалтинговой фирмой "Буз, Аллен энд Гамильтон" для реализации проекта разработки ракетной системы "Полярис" был разработан метод анализа и оценки (пересмотра) программ PERT (Program Evaluation and Review Technique). На его разработку, по заявлениям фирмы, ушло 15 лет, таким образом, начало работ относилось к 1943г.

Идеи, сходные с идеями, положенными в основу системы PERT, были еще в 30-х годах предложены в советском капитальном строительстве (на строительстве Магнитогорского металлургического комбината), но в то время они не получили распространения и для них не были произведены необходимые математические разработки.

Однако это не означает, что в нашей стране идеи метода никого не интересовали. Благодаря усилиям С.П. Никанорова, в 60-е годы Министерство обороны в лице подведомственных институтов активно занялось разработками в этой области.

Если вспомнить, сколько стоил в то время вычислительный ресурс – становится понятным, что только крупные корпорации и правительства могли использовать эти методики.

С течением времени и удешевлением вычислительного ресурса, Системы управления проектами стали более распространенными.

Основные задачи, для решения которых используются системы управления проектами:

- разработку расписания исполнения проекта с учетом ограниченности ресурсов (leveling);
- определение критического пути и резервов времени исполнения операций проекта;
- определение потребности проекта в финансировании, материалах и оборудовании;
- определение распределения во времени загрузки возобновляемых ресурсов;
- анализ рисков и планирование расписания с учетом рисков;
- учет исполнения проекта;

- анализ отклонений хода работ от запланированного и прогнозирование основных параметров проекта.

1.1. Управление проектами

1.1.1. Понятие управления проектами

Каждый проект в своем роде уникален, по этому необходимо точно знать с чего начинать проект, и чем заканчивать, при этом строго укладываться в бюджет. Обычно проекты выполняются людьми, имеющими малый опыт совместной работы. Так же вероятно, что некоторые участники проекта будут работать вне места реализации проекта. Все это часто делает управление проектом сложным.

К общим представлениям об управлении проектом относятся процесс обдумывания того, что необходимо достичь, планирование всех шагов и получение необходимых для этого ресурсов. На практическом уровне управление проектом - это действия направленные на решение проблем, связанных с возникающими задержками, изменениями, препятствиями и открывающимися возможностями в процессе реализации проекта.

Решающее значение в успешном управлении проектом тем не менее, зависит от принимаемых решений уже после того, как план создан.

Успешное управление проектом требует постоянной бдительности: определение того, что реально произошло, как много работ было фактически выполнено, что осталось сделать и кто будет полезен для решения проблемы. Для этого необходимы планы решения проблем, связанных с непредвиденными обстоятельствами, которые могут возникнуть в любой день при реализации проекта.

Таким образом, можно сформулировать основные понятия, которые определяют принципы работы систем управления проектами в строительной отрасли:

Организация строительства – взаимосвязанная система подготовки к строительству, установления и обеспечения общего порядка, очередности и сроков выполнения работ, снабжения всеми видами ресурсов, для обеспечения эффективности и качества строительного комплекса.

Планирование строительного производства – функция управления, ориентированная на формирование плана деятельности строительной организации в плановом периоде для обеспечения непрерывной, равномерной и напряженной работы.

Управление – процесс целенаправленного воздействия управляющей подсистемы на управляемую систему или объект управления с целью обеспечения его эффективного функционирования и развития.

Управление проектами - это процесс планирования, организации и управления задачами и ресурсами с целью достижения определенной цели, обычно при наличии ограничений по времени, ресурсам или затратам.

Можно дать и более подробное определение понятию управления проектами:

Управление проектами (англ. project management) — область деятельности, в ходе которой определяются и достигаются четкие цели при балансировании между объемом работ, ресурсами (такими как время, деньги, труд, материалы, энергия, пространство и др.), временем, качеством и рисками в рамках некоторых проектов, направленных на достижение определенного результата при указанных ограничениях.

Управление проектом — применение знаний, навыков, инструментов и методов для планирования и реализации действий, направленных на достижение поставленной цели в рамках проектных требований.

Управление проектами включает такие этапы, как:

- Планирование работ;
- Оценка рисков;
- Оценка необходимых ресурсов;
- Организация работ;
- Привлечение людских и материальных ресурсов;
- Назначение задач;
- Руководство;
- Контроль над ходом выполнения (для измерения и контроля эффективности выполнения проектов используется метод освоенного объема);
- Отчет о ходе выполнения;
- Анализ результатов на основе полученных фактов.

Процедуры управления проектом

Процедуры управления проектом по традиционной методологии

- Определение среды проекта;
- Формулирование проекта;
- Планирование проекта;
- Техническое выполнение проекта (за исключением планирования и контроля);
- Контроль над выполнением проекта.

Процедуры управления проектом по методологии PMI

- Определение требований к проекту;
- Постановка чётких и достижимых целей;
- Балансирование конкурирующих требований по качеству, возможностям, времени и стоимости;
- Адаптация спецификаций, планов и подходов для нужд и проблем различных заинтересованных лиц (стейкхолдеров)

1.1.2. Этапы проекта

Любой проект, независимо от степени его сложности, состоит из трех основных этапов.

- Планирование проекта.
- Выполнение проекта.
- Завершение проекта.

Планирование проекта

При планировании проекта обязательно формулируются ясно выраженные цели проекта, включающие как минимум, список планируемых результатов с критериями качества (так называемую область охвата), сроки выполнения и допустимый уровень затрат.

Эта тройка- время, деньги и область охвата- называется треугольником управления проекта или тройственная ограниченность (рис. 1).



Рис.1. Треугольник Управления Проектами

Почему именно треугольник? Во-первых, у треугольника обязательно три стороны, поэтому при планировании проекта обязательно прописываются и календарь проекта, и смета проектных работ, и собственно требования к выполнению задач.

Во-вторых, треугольник, разумеется, не всегда бывает равносторонним. Время, деньги и область охвата могут оказывать разное влияние на проект.

В-третьих, форма всего треугольника меняется, т.е. качество проекта, если меняется хотя бы одна его сторона. Корректировка каждого из элементов в любом случае влияет на весь проект.

Тройственная ограниченность описывает баланс между содержанием проекта (областью охвата), стоимостью, временем и качеством. Качество было добавлено позже, поэтому изначально именована как тройственная ограниченность.

Как того требует любое начинание, проект должен протекать и достигать финала с учетом определенных ограничений. Классически эти ограничения определены как содержание проекта (область охвата), время и стоимость. Они также относятся к Треугольнику Управления проектами, где каждая его сторона представляет ограничение. Изменение одной стороны треугольника влияет

на другие стороны. Дальнейшее уточнение ограничений выделило из содержания качество и действие, превратив качество в четвертое ограничение.

Ограниченность времени определяется количеством доступного времени для завершения проекта. Ограниченность стоимости определяется бюджетом, выделенным для осуществления проекта. Ограниченность содержания определяется набором действий, необходимых для достижения конечного результата проекта. Эти три ограниченности часто соперничают между собой. Изменение содержания проекта обычно приводит к изменению сроков (времени) и стоимости. Сжатые сроки (время) могут вызвать увеличение стоимости и уменьшение содержания. Небольшой бюджет (стоимость) может вызвать увеличение сроков (времени) и уменьшение содержания.

Управление проектами является наукой о применении инструментов и технологий, которые дают возможность команде (не только управляющему проектом) организовать работу с учетом этих ограничений.

Иной подход к управлению проектами рассматривает следующие три ограниченности: финансы, время и человеческие ресурсы. При необходимости сократить сроки (время) можно увеличить количество занятых людей для решения проблемы, что непременно приведет к увеличению бюджета (стоимость). За счет того, что эта задача будет решаться быстрее, можно избежать роста бюджета, уменьшая затраты на равную величину в любом другом сегменте проекта.

План управления является основным документом, с которого должен начинаться любой проект

В Плане управления проектом должно быть отражено:

- Содержание и границы проекта;
- Ключевые вехи проекта;
- Плановый бюджет проекта;
- Предположения и ограничения;
- Требования и стандарты.

При планировании проектов обязательно используется сетевой анализ. «Сетевым» этот метод называется потому, что при сетевом анализе создаются диаграммы, отображающие логическую последовательность работ, их взаимосвязи и время проведения. Чем сложнее такая диаграмма, тем больше она похожа на ячеистую сеть - отсюда и название.

Выполнение проекта

Спланированный проект можно считать наполовину «выполненным». Но, увы, только наполовину. План проекта нужно еще воплотить в жизнь. И для того, чтобы весь проект был завершен вовремя, необходимо контролировать сроки выполнения отдельных проектных задач, - а задачи, надо заметить, взаимосвязаны.

Как бы гладко ни был составлен проект, в процессе его выполнения обязательно встретятся трудности. Отслеживая проект, можно вносить необходимые

изменения, чтобы придерживаться календарного плана и оставаться в рамках бюджета. Например, если одна из проектных задач прервана, нужно перепланировать ее выполнение и показать, когда оно должно быть возобновлено. Если расширилась область охвата проекта, придется добавить новые задачи. Если выяснилось, что в распоряжении проектной команды осталось меньше человеко-дней, чем планировалось, можно уменьшить количество часов, затрачиваемых ресурсом на задачу.

Если речь идет о внутреннем проекте, то невыполнение сроков, выход за рамки бюджета или несоблюдение требований качества подрывает репутацию подрядной организации. Если же выполнением проекта недоволен внешний заказчик, он вправе разорвать договор подряда, о чем говорится в Гражданском кодексе Российской Федерации, части второй:

ст. 708, п. 2: «...подрядчик несет ответственность за нарушение как начального и конечного, так и промежуточных сроков выполнения работы»; ст. 709, п. 5: «Заказчик, не согласившийся на превышение указанной в договоре подряда цены работы, вправе отказаться от договора»;

ст. 723, п. 1: «В случаях, когда работа выполнена подрядчиком с отступлениями от договора подряда, ухудшившими результат работы... заказчик вправе... по своему выбору потребовать от подрядчика: безвозмездного устранения недостатков в разумный срок; соразмерного уменьшения установленной за работу цены; возмещение своих расходов на устранение недостатков...».

Применительно к строительной отрасли следует упомянуть о календарных планах и сетевых графиках, как об основных методах контроля и управления строительными проектами.

КП строительства объекта в виде линейного или сетевого графика предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства, отдельной площадки и ряда других существенных факторов.

По КП рассчитывают во времени потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, а также сроки поставок всех видов оборудования. Эти расчеты можно выполнять как по объекту в целом, так и по отдельным периодам строительства. На основе КП ведут контроль хода работ и координируют работу исполнителей. Сроки работ, рассчитанные в КП, используют в качестве отправных в более детальных плановых документах, например, в недельно-суточных графиках и сменных заданиях.

Порядок разработки КП следующий:

- Составляют перечень (номенклатуру) работ;
- В соответствии с ним по каждому виду работ определяют их объемы;
- Производят выбор методов производства основных работ и ведущих машин;
- Рассчитывают нормативную машино- и трудоемкость;

- Определяют состав бригад и звеньев;
- Выявляют технологическую последовательность выполнения работ;
- Устанавливают сменность работ;
- Определяют продолжительность отдельных работ и их совмещение между собой; одновременно по этим данным корректируют число исполнителей и сменность.
- Сопоставляют расчетную продолжительность с нормативной и вводят необходимые поправки;
- На основе выполненного плана разрабатывают графики потребности в ресурсах и их обеспечения.

При наличии технологических карт уточняют их привязку к местным условиям (соответствие сроков, ведущих механизмов, наличие требуемых ресурсов и т. п.) и выходные данные карт принимают в качестве расчетных по отдельным комплексам работ КП объекта. Так, имея технологическую карту монтажа типового этажа и крыши жилого дома, принимают для составления графика строительства дома заложенные в эти карты сроки монтажа и потребность в ресурсах.

Завершение проекта

Завершение проекта - это не только подписание акта приемки-сдачи и окончательная оплата счетов. Это еще и сбор документов обобщения опыта. В документах обобщения опыта фиксируются сведения о ходе проекта, наиболее удачных действиях, успехах и ошибках проекта, которые могут использоваться при анализе результатов, для тренировки перед будущими проектами и в аналогичных проектах. Именно в документах обобщения опыта содержатся сведения для подведения итогов проекта и закрытия контракта. Наконец, именно эти документы дают возможность ответить на такие вопросы, как:

- Достигнута ли цель проекта?
- Выполнена ли работа вовремя, в рамках бюджета и согласно спецификациям?
- Довольны ли заинтересованные стороны?
- Что можно сделать для успеха будущих проектов?

1.1.3. Инструментарий проекта

Ресурсы, которые позволят распланировать проект, проконтролировать его выполнение и защитить результат, - знание проектных методологий и практический опыт управления проектами.

Если специалист знает, как ставятся проектные задачи и какие методы лежат в основе управления проектами, то ему в помощь предоставлен широчайший спектр программных продуктов. Подходы при выборе программных средств как для обучения менеджменту, так и для выполнения реальных задач, могут быть самыми разными.

Ведущими мировыми производителями профессиональных систем управления проектами считаются компании Primavera Systems и Welcom. Среди отечественных производителей систем управления проектами можно выделить компании «Про-Инвест-ИТ» и «Технологии управления Спайдер».

Проектное подсемейство продуктов корпорации Microsoft с общим названием Microsoft Project, входящее в Microsoft Office, как водится, не принято считать профессиональным инструментарием. Зато эти продукты - настольные системы Microsoft Project Standard и Professional для персональной работы и серверная система Microsoft Project Server для организации интерактивного взаимодействия как внутри проектной группы, так и между руководителями проекта и другими заинтересованными сторонами, - используют миллионы людей во всем мире.

Институт Управления Проектами (англ. Project Management Institute, PMI) - международный институт управления проектами, разработавший набор международно-признанных стандартов по управлению проектами, программы, портфелями проектов и развития компетенций менеджеров проектов и программ.

Институт проводит сертификацию специалистов в области управления проектами (Project Management Professional (PMP®)), требования которой изложены в стандартах «A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)».

Международная Ассоциация Управления Проектами (Швейцария) (англ. International Project Management Association, IPMA) - ассоциация, созданная в 1965 году и призванная объединить специалистов в области управления проектами (Project Management), а так же внедрившая собственную четырехступенчатую систему сертификации.

В России существует Ассоциацией Управления проектами (**СОВНЕТ**). Ассоциация основана в 1990 году и представляет собой добровольный некоммерческий союз профессионалов, осуществляющих научные исследования и разработки, обучение и сертификацию специалистов в области Управления проектами; обоснование, подготовку, выполнение и управление проектами в различных сферах деятельности.

Project Management Body of Knowledge (PMBOK) - Свод знаний по управлению проектами представляет собой сумму профессиональных знаний по управлению проектами. Руководство PMBOK фиксирует части Свода знаний по управлению проектами, которые обычно считается хорошей практикой. PMI использует этот документ в качестве основного справочного материала для своих программ по профессиональному развитию. Является Американским национальным стандартом.

В настоящем стандарте описываются суть процессов управления проектами в терминах интеграции между процессами и взаимодействием между ними, а также цели, которым они служат. Эти процессы разделены на пять групп, называемых "группы процессов управления проектом":

1. Группа процессов инициации
2. Группа процессов планирования

3. Группа процессов исполнения
4. Группа процессов мониторинга и управления
5. Группа завершающих процессов

Группа процессов инициации

Группа процессов инициации состоит из процессов, способствующих формальной авторизации начала нового проекта. Процессы инициации часто выполняются вне рамок проекта. В ходе процесса инициации уточняются первоначальное описание содержания и ресурсы, которые организация планирует вложить. На этом этапе также выбирается менеджер проекта, если он еще не назначен, и документируются исходные допущения и ограничения. В группу процессов инициации входят следующие процессы:

- Разработка Устава проекта;
- Разработка предварительного описания содержания проекта.

Группа процессов планирования

Определяет и уточняет цели и планирует действия, необходимые для достижения целей и содержания, ради которых был предпринят проект. В группу процессов планирования входят следующие процессы:

- Разработка плана управления проектом;
- Планирование содержания;
- Определение содержания;
- Создание иерархической структуры работ (ИСР);
- Определение состава операций;
- Определение взаимосвязей операций;
- Оценка ресурсов операций;
- Оценка длительности операций;
- Разработка расписания;
- Стоимостная оценка;
- Разработка бюджета расходов;
- Планирование качества;
- Планирование человеческих ресурсов;
- Планирование коммуникаций;
- Планирование управления рисками;
- Идентификация рисков;
- Качественный анализ рисков;
- Количественный анализ рисков;
- Планирование реагирования на риски;
- Планирование покупок;

Группа процессов исполнения

Объединяет человеческие и другие ресурсы для выполнения плана управления проектом. В группу процессов исполнения входят следующие процессы:

- Руководство и управление исполнением проекта;
- Процесс обеспечения качества;
- Набор команды проекта;
- Развитие команды проекта;
- Распространение информации;
- Запрос информации у продавцов;
- Выбор продавцов

Группа процессов мониторинга и управления

Регулярно оценивает прогресс проекта и осуществляет мониторинг, чтобы обнаружить отклонения от плана управления проектом, и, в случае необходимости, провести корректирующие действия для достижения целей проекта. В группу процессов мониторинга и управления входят следующие процессы:

- Мониторинг и управление работами проекта;
- Общее управление изменениями;
- Подтверждение содержания;
- Управление содержанием;
- Управление расписанием;
- Управление стоимостью;
- Процесс контроля качества;
- Управление командой проекта;
- Ответственность по исполнению;
- Управление участниками проекта;
- Наблюдение и управление рисками;
- Администрирование контрактов

Группа завершающих процессов

Формализует приемку продукта, услуги или результата и подводит проект или фазу проекта к правильному завершению. Группа завершающих процессов содержит следующие процессы:

- Закрытие проекта
- Закрытие контрактов

Руководство РМВОК распределяет все процессы управления проектами по 9 областям знаний:

- Управление интеграцией проекта
- Управление содержанием проекта
- Управление сроками проекта
- Управление стоимостью проекта
- Управление качеством проекта
- Управление человеческими ресурсами проекта
- Управление коммуникациями проекта
- Управление рисками проекта

РМВОК 4-й редакции стал революционным изменением методик РМІ. Впервые была раскрыта методика ведения аналитических работ, прототипирование, итеративность и даже применение систем искусственного интеллекта для прогноза завершения проекта по срокам и бюджету.

Таким образом, на сегодняшний день существует обширная база данных, включающая в себя своды знаний, норм и методов по управлению проектами, что позволяет с применением компьютерных технологий создавать обширный инструментарий для осуществления качественного планирования управления проектами и контроля качества их исполнения на каждом этапе.

1.1.4. Методы анализа рисков

Чтобы управлять проектом, нужно разбить его на задачи. Некоторые задачи имеет смысл разбивать на более мелкие, но, с точки зрения проекта в целом, рассматривать их в комплексе. Сложная задача, состоящая из двух или более задач, называется суммарной задачей, а ее задачи - подзадачами. Подзадача, в свою очередь, может состоять из подзадач, для которых она является суммарной задачей. Весь проект можно считать суммарной задачей для задач, выполняемых в рамках этого проекта, а сам проект может быть одной из задач более крупного проекта.

Результатом сетевого анализа является график выполнения задач (так называемый граф), составленный для планирования проекта. Для его построения используют различные методики, рассмотрим некоторые из них.

Первым можно отметить наиболее простой и очевидный прием: *анализ чувствительности (sensitivity analysis)* параметров проекта от изменения различных переменных.

Далее следует набор очень известных и широко применяемых методов структурирования информации о проектах с целью моделирования календарного плана проектов или их бюджетов. Имеются в виду сетевые модели, такие как *метод критического пути CPM (Critical Path Method)* и *метод оценки и пересмотре планов PERT (Program Evaluation and Review Technique)*. Идеологически они очень похожи, поэтому могут быть рассмотрены вместе.

Кроме того, можно еще выделить такие графические методы как *деревья решений (decision tree analysis)*: позволяет учесть все потенциально возможные исходы, что делает модель более целостной, а также *диаграммы влияния (influence diagrams)*: системный подход к моделированию рисков с учетом взаимного влияния факторов и обратных связей (feedback loops), используется в рамках достаточно новой методологии динамического моделирования рисков.

На основе описанных техник структурного представления моделей, осуществляется переход от детерминированной к вероятностной модели и применяется технология имитационного моделирования Монте-Карло – наиболее распространенный метод анализа рисков. *Метод Монте-Карло (Monte Carlo Analysis)* – это метод, многократно рассчитывающий (или выполняющий итерации)

стоимости проекта или длительности проекта с использованием входных величин, произвольно взятых из возможных значений стоимости или длительности, с целью получения распределения вероятностей значения общей стоимости проекта или дат завершения проекта.

Стоит отметить еще несколько методов используемых в современных системах управления проектами (СУП):

Метод освоенного объема (Earned Value Technique, EVT) - особый метод для измерения исполнения работ для элемента иерархической структуры работ, контрольного счета или проекта. Другое название - "метод правил освоения и начисления дохода" (earning rules and crediting method).

Метод оптимизации выгод (Value Engineering, VE) - творческий подход к оптимизации стоимости на этапах жизненного цикла проекта, сокращению временных затрат, увеличению прибыли, улучшению качества, расширению рынка сбыта, разрешению проблем и/или повышению эффективности использования ресурсов.

Метод критической цепи (Critical Chain Method) - метод анализа сети расписания, модифицирующий расписание проекта с учетом ограниченности ресурсов. Метод критической цепи объединяет детерминированный и вероятностный подходы к анализу сети расписания.

Самым простым из научных методов описания проекта, разработанным в 1957 году американскими учеными Дж. Е. Келли и М. Р. Уокером является метод критского пути **CPM (Critical Path Method)**.

Это метод анализа сети расписания, используемый для определения возможной гибкости при планировании (возможного временного резерва) в различных логических путях в сети расписания проекта, и определяющий минимальную общую длительность проекта. Ранний старт и ранний финиш рассчитываются с помощью прямого прохода, исходя из указанной даты начала. Поздний старт и поздний финиш рассчитываются с помощью обратного прохода, исходя из указанной даты завершения, которой иногда бывает ранний финиш проекта, рассчитанный с помощью прямого прохода.

Метод CPM основан на следующих предположениях.

Одни проектные задачи зависят от выполнения других, то есть выполнение каждой зависимой задачи может начаться только после завершения одной или нескольких предшествующих задач.

Для каждой задачи точно известно время, за которое она может быть выполнена.

Таким образом, метод CPM используется преимущественно для контроля рисков выполнения проекта. Фактор денег для этого метода несущественен. На основе перечня выполняемых задач с указанием времени, необходимого каждой задаче, и их взаимной зависимости метод CPM дает возможность получить следующую информацию.

Минимальное время выполнения проекта.

Критический путь (список задач, которые обязательно должны быть выполнены точно в установленные сроки) и его длина.

Резерв времени для некритических задач.

Наиболее ранние и наиболее поздние моменты начала и окончания каждой отдельной задачи и проекта в целом.

Минимальное время, необходимое для выполнения любого проекта, равно длине критического пути. Поэтому в первую очередь важно контролировать именно те задачи, из которых состоит критический путь выполнения. Задержка выполнения любой из таких задач означает сдвиг даты окончания проекта на то же время. Если же требуется сократить время выполнения проекта, то в первую очередь нужно обратить внимание на задачи критического пути.

Сетевая диаграмма – графическое отображение этапов проекта и их взаимосвязей. Сетевые диаграммы нашли широкое применение при управлении проектами вообще и рисками в частности, поскольку они позволяют сделать очень удобную визуализацию системного представления проекта с возможностями очень большой детализации.

Методы сетевого планирования – инструменты, основная цель которых сократить до минимума продолжительность проекта, базируются на разработанных практически одновременно и независимо друг от друга методе критического пути CPM (Critical Path Method) и методе оценки и пересмотре планов PERT (Program Evaluation and Review Technique).

Схема PERT ориентирована на наглядное представление наступления некоторых событий, которые являются результатами деятельности, поэтому она используется в исследованиях и разработках, где трудно определить степень завершенности выполнения проекта.

Метод критического пути ориентирован на процесс деятельности, т.е. процесс выполнения конкретных работ, процент завершенности которых можно определить. Он позволяет рассчитать возможные календарные графики выполнения комплекса работ на основе описанной логической структуры сети и оценок продолжительности выполнения каждого этапа проекта.

Сети являются математическим средством, которым можно пользоваться независимо от размера проекта. Их применение зависит от сложности внутренних зависимостей и распределения ресурсов, а также возможностей специалиста проанализировать ситуацию без помощи компьютера. Как математическое средство оно помогает специалисту рассчитать календарный план и влияние на него частных изменений (what-if analysis).

Так как идеология применения PERT и CPM очень похожа, их можно рассматривать без потери общности как единый подход.

Ключевым элементом в методе критического пути является логическая схема, показывающая взаимозависимости между всеми этапами проекта.

Логические связи между этапами проекта могут быть четырех типов:

окончание-начало – следующая деятельность не может начаться, пока предшествующая не закончится;

начало-начало – следующая деятельность не может начаться, пока не начнется предшествующая;

окончание-окончание – следующая деятельность не может закончиться, пока не закончится предшествующая;

начало-окончание – следующая деятельность не может закончиться, пока не начнется предыдущая.

С одной стороны подход СРМ очень удобен для представления логики реализации проекта и выделения его ключевых этапов. Однако, календарный план, разработанный таким образом, является точным только в случае, когда каждый этап начинается «точно по расписанию» и занимает ровно столько времени, сколько было на него запланировано. Таким образом, следует выделить ряд недостатков стандартного подхода:

Длительность проекта, рассчитанная по СРМ точна только при условии, что все идет как запланировано. А это редко бывает в реальных проектах.

Во многих случаях даты окончания отдельных этапов и проекта в целом могут быть слишком оптимистичны.

Чаще всего дата окончания проекта по СРМ не является наиболее вероятной датой его окончания.

Критический путь, полученный стандартными методами СРМ, может быть не единственным, который может привести к задержке выполнения проекта и соответственно требующий внимания менеджеров.

В связи с этим широкое применение получало имитационное моделирование Монте-Карло.

Метод Монте-Карло представляет собой традиционный подход к внесению в структуры типа СРМ случайной (вероятностной) составляющей для моделирования календарного плана проекта.

Итак, на *первом шаге* составляется сетевая структура проекта, аналогичная вышеописанной. Затем производится оценивание продолжительности каждого этапа проекта, причем чаще всего рассматривается три оценки:

минимальная продолжительность (при самом оптимистичном сценарии развития проекта);

максимальная продолжительность (при самом пессимистичном сценарии);

наиболее вероятная продолжительность (некий средний вариант).

Этот этап является ключевым в моделировании – от того, насколько точны эти оценки будет зависеть конечный результат. Поэтому к сбору и оценке свидетельств в пользу тех или иных цифр следует подходить чрезвычайно аккуратно.

Следующий шаг заключается в спецификации функции распределения вероятностей для каждого этапа проекта. Идея заключается в том, что мы рассматриваем продолжительность каждого этапа как случайную величину. При использовании описываемого метода анализа сценариев наиболее подходящей функцией распределения будет являться треугольное распределение (или распределение Симпсона), так как оно как раз задается тремя указанными выше параметрами. График этой функции представлен на рисунке 2.

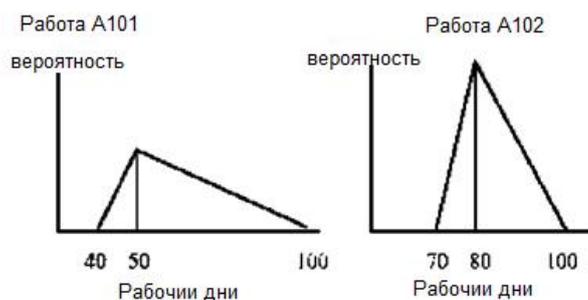


Рис.2 Пример треугольного распределения

В принципе можно использовать любое другое распределение, правда, естественно с другими параметрами.

Итак, теперь у нас есть вероятностное описание продолжительности каждого этапа проекта по отдельности. Чтобы получить продолжительность проекта в целом, необходимо просуммировать продолжительности всех этапов, но с учетом всех взаимозависимостей, параллельных соединений (в общем, корреляций) и т.д. Таким образом, получается вероятностная модель продолжительности проекта в целом. Однако пока это только модель, не наполненная реальными цифрами. Чтобы прийти к конечной цели – получению кривой распределения продолжительности проекта в целом необходимо «виртуально реализовать» проект определенное количество раз – это и есть моделирование Монте-Карло. Генератором случайных чисел, исходя из заданных распределений, определяются продолжительности отдельных этапов, дальше по модели рассчитывается значение продолжительности проекта в целом. Далее процедура повторяется. Таким образом, получается набор значений продолжительностей всего проекта – их распределение нам и интересно посмотреть (рис.3).



Рис.3. Пример результатов моделирования Монте-Карло

Описанный подход к имитационному моделированию применим и к совершенно другим моделям, не обязательно основанным на схеме СРМ. Он является мощным средством анализа рисков, легко реализуемым при сегодняшнем уровне развития компьютерных технологий. Для его практического применения можно использовать как ряд специализированных программных пакетов

по проектному управлению, так MS Excel, а также некоторые математические программы.

1.2. Использование систем управления проектами в строительной отрасли на разных этапах инвестиционного процесса

Прединвестиционная стадия

Прединвестиционная стадия, как правило, отличается отсутствием точной и подробной информации о проекте.

Исходные данные:

Это может быть:

- общая концепция проекта;
- ориентировочные сроки его реализации;
- технико-экономическое обоснование;
- первоначальная стоимостная оценка;
- другие укрупненные показатели;
- задачи, стоящие перед СУП (носят общий характер);
- укрупненная оценка временных и стоимостных параметров проекта;
- оценка его реализуемости и эффективности;
- разработка ориентировочной концепции строительства объекта инвестирования.

Достоинства использования СУП:

На прединвестиционной стадии, СУП просто удобный инструмент, позволяющий сконцентрировать внимание на проекте. Для укрупненных оценок довольно часто используются стоимостные и временные параметры аналогичных объектов инвестирования, поэтому весьма привлекательным представляется потенциал использования информации из уже реализованных проектов. При этом имеется возможность интеграции систем управления проектами с другим программным обеспечением, например сметным.

На этой стадии систему управления проектами могут использовать инвестор-застройщик, управляющая компания, технический заказчик и т.п.

Стадия тендерных торгов

Задачи, стоящие перед СУП:

- Разработка укрупненного пилотного графика производства работ;
- Разработка предварительного графика финансирования;
- Разработка ведомостей потребности людских и материальных ресурсов для включения в пакет тендерной документации.

Достоинства использования СУП:

Сочетание гибкости систем календарного планирования и подробной информации о проекте дает возможность представить оптимальное тендерное предложение. Причем подрядная организация уже на этой стадии может учитывать загруженность своей материально-технической базы на других проектах компании. То есть, в этом контексте, система управления проектами становится

одним из инструментов формирования портфеля заказов. В случае, если заказчик (управляющая компания и т.д.) тоже использует СУП, получив расписание проекта в электронном виде, может достаточно быстро и корректно оценить реальность представленного графика производства работ.

Стадия реализации проекта

Наиболее полно возможности систем управления проектами раскрываются именно на стадии реализации проекта. Это и не удивительно, ведь именно для этого - управления проектами они и предназначены.

Стадия исполнения проекта делится на два этапа:

1. Этап разработки проекта управления строительством (ПУС)
2. Этап его утверждения и контроля исполнения

Стадия исполнения проекта включает в себя:

- Подход к составлению расписаний;
- Выбор уровня детализации;
- Выбор модели управления.

Эта стадия, как правило, разбивается на два зависимых друг от друга процесса, переключающихся с этапами исполнения проекта:

1. Процесс разработки проекта управлением строительством (ПУС) (планирование)
2. Процесс контроля исполнения и управления проектом

Исходные данные для решения поставленных задач:

- проектно-сметная и проектно-конструкторская документация (ПСД И ПКД),
- технологические карты строительно-монтажных работ;
- готовые типовые фрагменты расписаний, документация по аналогичным реализованным проектам;
- проекты производства работ (ППР);
- технические и технологические требования заказчика;
- директивные сроки;
- условия заключенных контрактов;
- ограничения по имеющимся ресурсам и пр.

Задачи, стоящие перед СУП:

- Определение состава работ проекта (по аналогам, сметам и пр.);
- Разработка структур кодов (WBS, ID, топологические схемы), типов и т.д.;
- Разработка структуры статей затрат, календарей работ и календарей ресурсов;
- Разработка расписаний, технологических последовательностей, учет внешних факторов, влияющих на последовательность и сроки выполне-

- ния работ (пример: паводок, мороз);
- Назначение длительностей, ресурсов, их производительностей и стоимостей;
 - Оптимизация расписаний (включая использование технологии «fast-track»);
 - Расчет и оптимизация плановых сроков реализации проекта с учетом существующих ограничений на ресурсы. В СУП менеджер может легко проиграть различные варианты реализации проекта - при жестких временных или ресурсных ограничениях. Во все СУП заложены математические алгоритмы оптимизации использования различных типов ресурсов, с помощью которых значительно упрощается решение задач;
 - Построение графиков потребности проекта в трудовых ресурсах, машинах и механизмах, оптимизации загрузки имеющихся производственных мощностей;
 - Определение потребностей проекта в материалах, формирования графика поставок и закупок материалов;
 - Определение необходимых затрат на реализацию проекта и его отдельных фаз, а также распределения финансовых потребностей проекта во времени, на элементы объекта, на строительные работы различных типов;
 - Оценка рисков (сроки, возможности финансирования, политические риски и т.д.);
 - Определение круга лиц, ответственных за внесение и обновление информации о выполнении проекта;
 - Разработка инструкций для различных рабочих мест, интерфейсов и пр. к базе данных проекта (в худшем случае – к файлам проекта);
 - Согласования и корректировка проектных данных;
 - Согласование и Утверждение ПУС всеми участниками инвестиционного процесса - получение и «закрепление» так называемого целевого плана».

Достоинства использования СУП на этапе реализации проекта:

СУП позволяют хранить в своей модели проекта плановые показатели по проекту (сроки, стоимости, объемы и т.д.) и вводить фактические данные по ходу реализации проекта. Конечно же, исходный календарный план «плышет». Но система позволяет увидеть эти отклонения, оценить их последствия на проект в целом, проиграть и выбрать оптимальный вариант реакции на изменения, при необходимости перепланировать оставшуюся часть проекта с учетом новых реалий, оперативно внести изменения в документацию по проекту.

Именно на этом этапе система проявляет свои лучшие качества - модель проекта «живет» вместе с реальным проектом. Менеджер проекта получает в свои руки инструмент не только контроля над свершившимися событиями, но и возможность прогнозирования предстоящих. В то же время, удобные, простые средства генерации отчетности по проекту позволяют легко довести необходимую информацию по проекту до всех заинтересованных лиц в требуемой фор-

ме. Кроме того, использование современных Internet-технологий позволяет получить доступ к проектным данным с любой точки земного шара.

Открытым вопросом в этом случае являются проблема обеспечения достоверными и своевременными данными для отслеживания текущего состояния проекта (решается, как правило, административными мерами) и проблема обеспечения безопасности.

Стадия завершения проекта

Стадия завершения проекта часто является наиболее напряженной, как с точки зрения сроков исполнения проекта, так и с финансовой стороны. И в этих случаях, наибольшая польза от использования системы управления проектами – возможность проведения оперативного анализа «ЧТО... ЕСЛИ...».

Кроме того, на этапе завершения проекта СУП может использоваться как инструмент для накопления статистических данных (описание ресурсов, базы данных внутренних расценок строительной компании, типовые наборы работ, стоимостные оценки и т.д.) Использование этой статистики и баз данных может позволить в дальнейшем существенно повысить качество планирования и управления проектами, а так же снизить трудозатраты на подготовку проектов управления строительством и тендерных предложений.

Представляется очевидным, что каждый следующий проект, реализованный с применением систем календарного планирования и контроля, ратифицирует наиболее оптимальные внутрикорпоративные стандарты управления проектами.

1.3. Методы разработки расписаний

Существует два основных подхода к моделированию проекта:

1. **Метод «от смет»** - при этом расписание формируется из сметы.

Этапы формирования проекта методом «от смет»:

- а) Позиции сметы экспортируются в СУП (объемы, ресурсы, стоимостные характеристики и т.д.),
- б) затем в СУП накладываются технологические связи, ограничения по срокам, ресурсам;
- в) накладываются соответствующие кодировки (топология, WBS и т. п.).
- г) Производится расчета и оптимизация расписания, в итоге получается проект.

Такой проект может быть весьма подробным, но при этом не совсем удобным при отслеживании прогресса.

2. **Метод «от технологии»** заключается в том, что расписание делается «с нуля», причем имеет значение только технология производства, а дискретность выбирается исходя из разумной конечности операций. И уже после оптимизации расписания с технологической точки зрения, начинается наполнение голого расписания сведениями о ресурсах, стоимостях. При этом сведения о затратах могут быть учтены разными способами.

Достаточно сложно говорить о том, какой метод наиболее оптимальный. На рынке есть готовые решения для использования первого метода (примеры, «А-ноль» и «Примавера», «WinABePC» и MS Project/ Open Plan).

В зависимости от традиций, каждая строительная организация может выбрать любой метод. Причем нет никаких особых проблем при комбинировании этих методов. Нам известны разные случаи. Например, одно из подразделений МВКС («Луч») использует практически в чистом виде первый метод (информация компании «Технологии управления Спайдер»). Если речь идет о желании получать процентовки после внесения сведений о прогрессе, то речь наверняка пойдет о первом методе. Если же мы говорим о том, что важно отслеживать проект – вероятнее лучше всего использовать второй метод.

1.4. Основные задачи процесса контроля исполнения и управления проектом

Основные задачи, относящиеся к процессу контроля исполнения и управления проектом:

Своевременный сбор фактических данных о ходе реализации проекта;

Оперативная авторизованная корректировка проектных данных;

Оценка способов и методов сбора фактических данных, при необходимости их корректировка;

Анализ состояния проекта по срезам (сроки, освоенный объем, работа ресурсов, оценка рисков)

1.5. Проблемы адаптации западных пакетов

При внедрении программных систем управления проектами западного происхождения, приходится встречаться с различными проблемами, относящимися к отличиям как в традициях подходов к управлению производством, так и традициях отчетности. Представляется, что самым серьезным отличием и как следствие, самой серьезной проблемой, является отсутствие понятия «трудоемкость» (чел-ч).

Строительная отрасль имеет свои давние традиции. Мерой работы (операции) традиционно является её трудоемкость, а не продолжительность. Поэтому можно утверждать, что без понятия «трудоемкость» серьезно говорить о создании модели строительного проекта в системах управления проектами - несерьезно.

Во всех, известных авторам западных пакетах для управления проектами, распространенных на российском рынке отсутствует понятие «трудоемкости». Работа измеряется длительностью. Нет его в TimeLine, P3, OpenPlan, SureTrak, MS Project. Поэтому при внедрении и использовании СУПов приходится заниматься решением этой проблемы. Представляется, что существует как минимум два способа решения.

Способы решения проблемы адаптации зарубежный СУП:

Первый способ - использовать программный комплекс, «знающий» что такое «трудоемкость» и умеющий с этим понятием работать. Примером такого пакета может служить Spider Project, российской компании «Технологии управления Spider».

Второй способ применяется, если же требуется адаптировать западную систему, то проблему можно решить с помощью добавления в стандартную модель проекта пользовательских полей для хранения данных об объемах работ или изменения структуры баз данных системы. Предпочтительно использовать второй способ. Затем, с помощью встроенных в СУПы макроязыков, пользовательские поля любыми необходимыми алгоритмами связываются со стандартными полями систем. В некоторых случаях это позволяет решить проблему.

1.6. Интеграция СУП с другими компонентами корпоративных информационных систем

Успешное функционирование системы управления строительством, основанной на использовании программных средств календарного планирования и контроля, существенным образом зависит от полноты и достоверности исходных данных. В то же время, обычно в компаниях уже функционируют различные информационные системы (бухгалтерские, сметные системы, программы материального учета и т.д.), в рамках которых большая часть информации уже существует. Конечно, возникает желание объединить и взаимодополнить информационные потоки, порождаемые разными системами. Направления интеграции можно рассматривать по группам:

Финансы

Информация о планируемом профиле затрат по проекту из СУП может использоваться в системах финансового планирования и анализа проектов и системами бюджетирования компании. И наоборот, данные из этих систем могут являться директивными ограничениями при формировании календарного плана проекта.

Информация об использовании людских ресурсов, об объеме выполненных по проекту работ может быть использована для расчета заработной платы.

Снабжение

В СУП нетрудно сформировать график потребности проекта в ресурсах и затем использовать в системах материального учета или снабжения для формирования графиков закупок и поставок материалов, изготовления конструкций.

Динамично обновляющаяся и реальная картина потребности в материалах и конструкциях поможет максимально эффективно использовать собственные производственные мощности.

Нормирование

Сметные системы обычно содержат нормы расходования материалов на различные виды работ, производительности машин и механизмов, единичные стоимости материалов. Но эти данные настолько не соответствуют сегодняшним реалиям, что применять их для использования в реальных проектах нельзя.

Многие компании идут по пути создания своих корпоративных нормативных баз и интеграции их с системами календарного планирования. Причем представляется, что это наиболее оптимальное решение.

Тем не менее, реализация интеграции сметных программ с СУП привлекает некоторые строительные компании, занимающиеся внедрением у себя систем календарного планирования. О чем уже упоминалось выше.

СУП и Интернет

В настоящее время редкие программные продукты не интегрируются с веб-технологиями. Вот и СУП – тоже не отстают. На самом деле, весьма привлекательные возможности и перспективы при этом возникают. Во-первых, для просмотра отчетов о выполнении, финансах и прочих данных не обязательно устанавливать на каждую машину дорогие клиентские места СУП. Вполне достаточно браузера (средство просмотра гипертекстовой страницы). Причем, мы знаем, что большинство из них вообще бесплатны. Во-вторых, даже для изменения информации в базах данных СУП бывает достаточно «тонкого» клиента. Подобные решения уже входят в стандартные поставки наиболее мощных и современных систем.

1.7. Плюсы и минусы при использовании СУП на этапе планирования

Как и любые программные системы (бухгалтерские, сметные, САПР и т.п.) системы управления проектами несвободны от недостатков. Представляется, что весовой коэффициент достоинств заметно больше. Ниже причислены наиболее очевидные достоинства и недостатки.

Достоинства:

- Удобство и простота интерфейса, упрощающая задачу моделирование процесса;
- Общая база данных, позволяющая всем участникам проекта работать с единой моделью проекта и с едиными данными;
- Возможность хранить сколь угодно много вариантов проекта;
- Оперативное обновление измененной информации у всех участников проекта;
- Возможность оперативного получения различной отчетной и аналитической информации по проекту в графическом, табличном виде, диаграмм Ганта, сетевых графиков и т. д

Недостатки:

- Необходимость обучения большого количества людей использованию СУП на достаточно высоком уровне;
- В связи с большим количеством лиц, имеющих доступ к данным – достаточно сложное и напряженное администрирование системы;
- Необходимость использования одного программного продукта, или, как минимум, договоренности и согласования используемых форматов данных.

1.8. Системы управления проектами

Как правило, СУП делятся на системы начального уровня, к которым, учитывая их функционал, наиболее применим термин Системы календарного планирования и контроля (СКПК) и профессиональные системы управления проектами. Хотя в последние три года отмечается устойчивая тенденция «подрасстания» систем начального уровня к профессиональным пакетам и еще более активное расширение функциональности последних, цены на системы из разных групп могут заметно различаться. Если СКПК попадают в диапазон \$200-800, то профессиональные СУП могут стоить заметно больше \$5000.

В настоящее время существует несколько сотен систем, так или иначе, реализующих функции СКПК. Реально, на российском рынке стабильно присутствует не более 10 систем. Среди них есть и отечественные разработки.

Системы начального уровня

Принципиальных функциональных отличий между СКПК начального уровня на самом деле не так много. Практически все они имеют сходный набор функций, а именно:

- поддержка расписания из неограниченного количества операций с учетом приоритетов операций;
- расчет критического пути;
- вычисление резервов времени;
- определение длительности всего процесса в часах, днях, неделях или комбинированная;
- возможность работать с пользовательскими календарями для операций и ресурсов;
- поддержка всех видов связей, типов работ (task, milestone, hammock), типов ресурсов (возобновляемые, не возобновляемые);
- способность работать с иерархической структурой работ (WBS – Work Breakdown Structure);
- возможность выполнения выборки, сортировки, группировки, суммирования, по кодам WBS и ID работ;
- поддержка основных видов визуального представления (диаграмма Ганта, PERT-диаграмма, таблица работ/ресурсов, таблица связей, гистограммы ресурсов).

Для обмена проектными данными между СКПК очень часто используется формат обмена данными mpx. По сути, он представляет из себя структурированный текстовый файл, с запятыми в качестве разделителя. Недостатком этого формата является отсутствие возможности передавать данные, поддержки которых нет в MS Project.

MS Project (разработчик - Microsoft) Этот пакет используют для планирования своих проектов около 3 миллионов людей. Его стандартный офисный интерфейс позволяет быстро научиться использовать продукт. Ранние версии этого продукта не особенно блистали своей функциональностью, однако версия MS Project 2000 радуется своими обширными возможностями интеграции с другим ПО

от Microsoft. Главное отличие версии MS Project 2000 от предыдущих версий - Microsoft Project Central. Это приложение для совместного управления проектами с помощью средств WEB, позволяет организовать двухсторонний обмен данными между всеми участниками проекта, а также предоставления информации лицам у которых не установлен Microsoft Project 2000.

К примеру, поддерживается обмен информацией с Outlook. менеджер проекта имеет возможность передать исполнителям данные о задачах, которые необходимо выполнить, а те, в свою очередь, могут информировать его обо всех изменениях в рабочем календаре. Кроме того, пользователи MS Outlook 2000 имеют возможность просматривать всю проектную информацию из этого приложения. Явный, недостаток последней версии – прекращение поддержки формата trpx.

Time Line (разработчик - Time Line Solutions) Очень многие компании в нашей стране, в том числе и строительные, начинали свой путь к внедрению систем управления проектами именно с этого продукта. Этот пакет начал продаваться еще в начале девяностых. Были локализованы две версии - 5.0 для DOS и 1.0 для Windows. Отличная функциональность и при этом простота использования, сделали его весьма распространенным пакетом. Очень хорошей, по тем временам, была возможность создание вычисляемых пользовательских полей. В дистрибутив пакета входит генератор отчетов Crystal Report.

В 1995 году, уже под лейблом Symantec, была выпущена версия 6.5 для Windows. Недостатком этой версии можно считать не очень хорошо реализованный принцип WYSIWYG. На этом развитие пакета, к сожалению, остановилось. Локализованной версии выпущено не было. По сведениям компании, занимавшейся продвижением Time Line на российском рынке, продажи его прекращены около 2 лет назад.

SureTrak Project Manager (разработчик – Primavera inc. / представитель в России – ПМ СОФТ).

Являясь, младшим (и самым дешевым – стоимость в России за 5 лет осталась неизменной \$700) продуктом в семействе Primavera, ST позиционируется как продукт начального уровня для управления несложными проектами в небольших компаниях. Умеет читать формат trpx и сохранять в нем проектные данные. Интерфейс – вполне стандартный. Очень хорошо реализован принцип WYSIWYG и масштабирование временной оси при отображении диаграммы Ганта. Совместим с MAPI-совместимыми системами электронной почты (умеет отправлять с помощью них данные проектов). Встроенный wizard «Быстрый старт» проектов помогает создать систему кодов для типовых проектов (правда до её четвертого шага доходить весьма нудно и незачем).

Весьма скромные минимальные системные требования: процессор 386 и выше, 4 MB RAM, 15 MB свободного дискового пространства, Windows 3.x, NT, 95, или OS/2. При установке под NT или Windows 2000, требуется дополнительно скачать и установить драйвер для hasp-ключа. Для активного продвижения на отечественном рынке этот пакет был полностью локализован. В российском варианте поставки русскоязычный интерфейс, система помощи и руководство пользователя. Из особенностей можно отметить удобную функцию

«луч» (Progress Spotlight). При выделении на временной оси (диаграмме Ганта) временного промежутка, в таблице работ выделяются цветом операции, выполнение которых запланировано в этот временной интервал. SureTrak имеет как собственный формат данных, так и без каких либо дополнительных настроек «понимает» формат P3.

Профессиональные системы управления проектами

В отличие от СКПК, профессиональные системы управления проектами в своей функциональности уже заметно отличаются друг от друга. И это, как правило, уже не отдельные программы, а комплексы, в состав которых входят различные утилиты и модули, предназначенные для решения специфических задач.

Primavera Project Planner (разработчик – Primavera inc., представитель в России – ПМ СОФТ www.primavera.msk.ru).

Для построения интегрированной системы управления проектами компания Primavera inc. предлагает несколько продуктов. Для использования на нижних уровнях управления уже упоминавшийся *SureTrak Project Manager*, профессиональный пакет управления проектами *Primavera Project Planner (P3)* для работы со сложными многоуровневыми иерархическими проектами и систему масштаба предприятия, работающую по технологии клиент/сервер *Primavera Project Planner for the Enterprise (P3e)*.

В качестве системы управления контактами, предлагается полностью локализованный Expedition; обеспечивать доступ к проектной информации, используя Интернет призван Webster for Primavera.

Такое разнообразие может сбить с толку, поэтому мы рассмотрим Primavera Project Planner (P3) как продукт, наиболее близкий к теме данного обзора.

Интерфейс системы – стандартный, оконный. Локализация коснулась всего, кроме системы меню (названия полей, встроенные отчеты, руководство пользователя). В версии 1.0 было ограничение на количество одновременно открытых проектов – не более 4, однако в следующих проектах это ограничение снято. В поставке - несколько десятков стандартных шаблонов представления проекта (в документации - макетов (layout)), пользователю предоставляется возможность создавать и сохранять собственные макеты. Поставляемый в составе пакета генератор отчетов Report Smith позволяет создавать любые табличные и графические отчетные формы. Иерархическая организация проекта по произвольной комбинации кодов. Радует отличная реализация принципа WYSIWYG при выводе отчетов на печать.

Для моделирования проекта доступен обширный набор инструментов, включающий в себя до 20 уровней WBS и 16 пользовательских полей данных. Реализованы 9 типов работ (задача, веха, гамак, встреча и др.), все типы зависимостей между работами; 10 типов ограничений. Текущее расписание проекта может сравниваться с неограниченным числом базовых планов.

Развита функция глобальной замены для внесения изменений в данные проекта с использованием логических, арифметических и строковых выражений.

Для управления ресурсами и стоимостями доступны все, стандартные для

такого класса продуктов, инструменты. Стоимости ресурсов во времени, а также их пределы потребления могут быть различными. Особенно интересной представляется себе возможность создавать собственные профили использования ресурсов в дополнение к 10 существующим.

Структура статей затрат может поддерживать неограниченное количество счетов с 12 разрядным кодом.

В пакете реализован анализ отклонений хода работ от запланированного Методом освоенного объема (Cost/Schedule Control System Criteria - C/SCSC) и прогнозирование основных параметров проекта. В качестве средства анализа рисков предлагается продукт Monte Carlo. Он позволяет оценить вероятность выполнения проекта в заданные сроки в пределах бюджета.

P3 умеет читать формат mpx и сохранять в нем проекты. Кроме того, имеется экспорт данных в форматы dBase и Lotus. Для двустороннего обмена данными с удаленными пользователями предназначена функция Primavera Post Office.

В целом можно сказать, что P3 – функционально развитый и удобный инструмент.

Open Plan - разработчик – Welcom Software Technology www.wst.com / представитель в России – A-Project Technologies (в настоящее время – Департамент управления проектами холдинга 'Ланит' www.projectmanagement.ru)

Этот продукт позиционируется как профессиональная система управления проектами масштаба предприятия. Выпускается в трех версиях: Enterprise, Professional и Desktop. По сведениям специалистов из A-Project Technologies версия Enterprise в России еще не поставлялась.

Интерфейс продукта весьма оригинален. Рабочее пространство представлено в виде нескольких рабочих столов, на которых помещаются ярлыки к стандартным объектам (файлы проектов, календарей, ресурсов, кодов, шаблонов), так и к любому файлу. При открытии проекта открывается 'записная книжка проекта' - набор рабочих столов с ярлыками к файлам, непосредственно относящимся к проекту. В поставку входит несколько десятков наиболее распространенных шаблонов представления проекта. Применение шаблона к проекту осуществляется простым перетаскиванием нужного ярлыка на записную книжку проекта. Отдельного упоминания заслуживает функция 'Директор Управления Проектами' (ДУП). ДУП это инструментарий автоматизации повторяющихся процессов при управлении проектами. Объектами ДУП могут быть не только стандартные формы, представления и процедуры Open Plan, но и объекты из других приложений, например, текстового редактора, электронных таблиц, САД. В поставке – 35 стандартных шаблонов ДУП, разбитых, согласно рекомендациям PMI (www.pmi.org) на 8 категорий. Естественно, есть функция создания и сохранения пользовательских шаблонов представления и шаблонов ДУП.

В продукте весьма развита система ресурсного планирования. Реализовано два базовых метода расчета расписания:

Ресурсное планирование при ограниченном времени – приоритетной является необходимость придериваться общей даты завершения проекта при по-

пытке минимизировать степень перегрузки ресурсов. В результате ресурсы могут быть перегружены.

Ресурсное планирование при ограниченных ресурсах – приоритет отдается предотвращению перегрузки ресурсов, даже если это приведет к выходу проекта за рамки расписания. При этом замедляется завершение проекта на столько, на сколько это необходимо для полного избежания перезагрузки ресурсов.

Реализован тип материальных ресурсов с ограниченным сроком хранения. При назначении исполнителей на операции можно указывать требуемую квалификацию или альтернативный ресурс и тогда, при ресурсном планировании, система предложит наиболее оптимальный, с точки зрения загрузки, ресурс.

Благодаря иерархической организации ресурсов, можно создавать любые структуры статей затрат.

Следует особо отметить, что функция анализа рисков – встроена в систему, тогда как в некоторых продуктах она поставляется как отдельный модуль. Для длительности избранных или всех работ проекта вводятся оптимистическая и пессимистическая оценки. Далее по методу Монте-Карло определяется вклад вероятностей в даты проекта.

Возможности сортировки, фильтрации, создания пользовательских полей и глобальной замены традиционно сильны для продуктов такого класса. Можно пользоваться стандартным набором или создать собственный. Различий в интерфейсе версий нет.

Open Plan Desktop ограничен функционально. В ней присутствуют все функции для планирования и контроля над выполнением проекта, но нельзя работать с внешними подпроектами, создавать пользовательские поля, отчеты, шаблоны представлений, изменять настройки процедур ДУП, выполнять анализ рисков.

Стоимость Open Plan Professional около \$ 6000, версии Desktop ~ \$1000 (могут меняться в зависимости от комплекта поставки).

При использовании собственного формата хранения данных, разграничение уровней доступа к проектным данным производится с помощью специальной утилиты SysAdm. Если же данные проектов хранятся с использованием СУБД, эти операции должны выполняться средствами СУБД. В системе имеется встроенная функция создания архива проекта (backup) в одном файле. Хотелось бы отметить, что формат файлов хранения данных проекта открыт и описан в Руководстве разработчика.

В состав продукта входит модуль Web Publisher, с помощью которого осуществляется публикация данных проекта на веб-сервере. Этот модуль хотя и делает свое дело, но его реализация далеко не идеальна.

В качестве системы управления бюджетом проектов Welcom Software Technology предлагает продукт Cobra.

Совместное использование Cobra с Open Plan или с другой СУП позволяет построить интегрированную систему управления календарным графиком и затратами проекта.

Spider Project (разработчик/представитель в России – компания 'Технологии управления 'Спайдер', www.spiderproject.ru)

Без преувеличения можно сказать, что Spider Project лучшая отечественная система управления проектами. Версия под DOS появилась еще в 1992 году. От версии к версии заметно улучшается не только интерфейс системы, но и ее функциональность. Текущей является версия 7.23 под Windows 9x/NT/2000.

Минимальные требования к системе: процессор i486 или выше; операционная система Windows (95, 98, 2000, NT); оперативная память не менее 32М; свободное место на диске для установки программы не менее 25М, свободное место на диске для хранения проектов около 1500К на каждые 1000 операций проекта.

Рабочее пространство главного окна разбито на три функциональные зоны (рис. 4). В левой её части – ярлыки к открытым проектам. В средней части – 16 ярлыков на шаблоны представления и данные проекта. В правой части располагаются ярлыки на открытые документы проекта. Документ проекта можно создать из текстовых файлов, html-файлов или файлов баз данных.

Отличительная черта:

У этого продукта много отличий от западных собратьев, однако, основным из них является подход к определению длительности операций. В большинстве известных пакетов операции характеризуются длительностью их исполнения. В Spider Project наряду с длительностями можно задавать трудоемкость работ на операциях. Длительность определяется пакетом в процессе составления расписания работ в зависимости от производительности назначенных ресурсов. В связи с этим, имеется отличие и в определении задержек на связях операций. Наряду с положительными и отрицательными временными задержками, реализованные во всех пакетах, можно использовать и объемные задержки. Дело в том, что с временными задержками может возникнуть ситуация, когда работа началась, но исполняется медленнее, чем было запланировано и временная задержка может исчерпаться раньше, чем будет выполнен запланированный объем работ.

Кроме отдельных ресурсов можно задавать мультиресурсы и пулы.

Мультиресурсы - это группы ресурсов, которые выполняют работы вместе (например, бригада). Мультиресурсы можно назначить на исполнение операций целиком, что означает назначение всех ресурсов, которые в них входят. Пулы - это группы взаимозаменяемых ресурсов.

Пакет позволяет использовать неограниченное количество составляющих стоимости, причем в разных валютах. Так же можно создать неограниченное количество различных иерархических структур работ и ресурсов.

Для анализа исполнения проекта, а также для анализа 'что если' очень важно иметь возможность сохранять прежние версии проекта и иметь возможности для сравнения и анализа отклонений текущей версии проекта от предыдущих. В Spider Project есть возможность хранить неограниченное количество версий проекта и анализировать ход исполнения работ не только по сравнению с какой-то базовой версией, но и с любой другой.

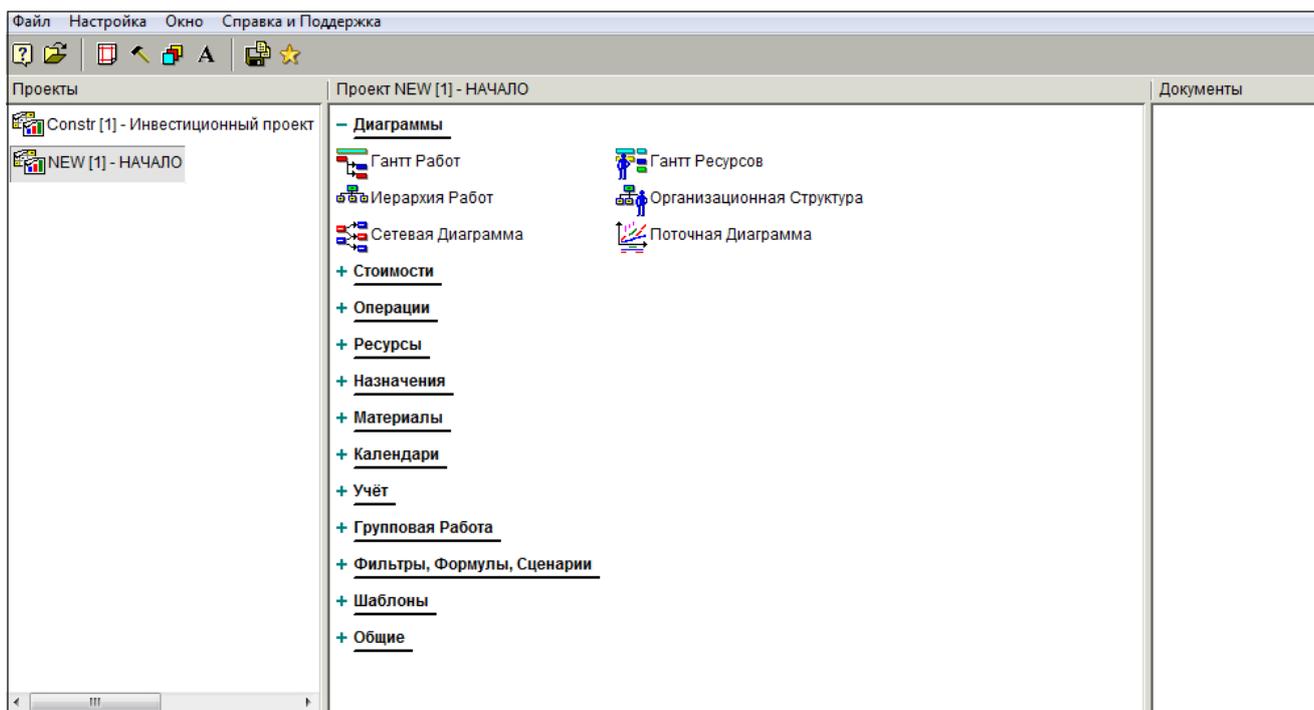


Рис. 4 Рабочее окно Spider Project

Расчет расписания проекта методом критического пути производится без учета ограничения по ресурсам и имеет точное математическое решение. Если же при расчетах учитывается ограниченность ресурсов, то понятие резервов, в том числе и полного резерва (total float) теряет смысл. В Spider Project вычисляется ресурсный критический путь и резервы сроков исполнения операций с учетом ограниченности ресурсов.

Алгоритм анализа рисков так же отличается от реализованного в других системах. При моделировании рисков в качестве исходной информации используются не оценки длительности (оптимистические, пессимистические), а оценки производительности ресурсов.

Непривычно, но достаточно продумано, реализована поддержка групповой работы над проектом. В Spider Project нет одновременного доступа на изменение данных. Ответственный за свою часть проекта (фазу) представляет менеджеру проекта свои файлы. И решение принять или отвергнуть изменения остается за менеджером проекта. Именно такое решение, по мнению разработчиков, позволяет избежать неразберихи при изменении проектных данных, и, как следствие, траты времени на вылавливание багов. С этих позиций разработана и система групповой работы через интернет.

Система взаимодействия между участниками проекта с использованием внутрифирменной сетью Interanet или Internet по следующему механизму:

- созданная главным менеджером полная версия проекта передается на сервер с указанием списка пользователей и уровня доступа тех, которым она предназначена;

- пользователи системы согласно включенным в список ограничениям по доступу к проектам, могут получить план проекта – только для чтения или его фазу (подфазу) для управления реализацией,
- в результате выполнения функции управления пользователь передает измененный план (фазы, подфазы) обратно на сервер, откуда он может быть получен руководителем проекта.

При обращении к серверу система проводит идентификацию пользователя, обеспечивая, таким образом, разграничение доступа к проектам.

Обмен данными между сервером и клиентами осуществляется с использованием протокола FTP, что позволяет развернуть систему на любой платформе. Проект отправляется на сервер непосредственно из пакета при выборе пункта меню "Отправить". FTP сервер служит таким же хранилищем проектов, как и другие директории (Рабочее, Центр, Архив) - входя на сервер, пользователь видит список доступных для него проектов и открывает их прямо в Спайдере.

Взаимодействие между участниками проекта можно осуществлять через несколько серверов. Например, главный менеджер отправлять проекты может на один сервер, а получать с другого.

Spider Project поддерживает OLE (в визуальные представления можно вставлять текст и графику).

Экспорт данных проекта в другие приложения осуществляется с помощью формата csv.

Так же следует отметить хорошую справочную систему продукта, в которую, помимо руководства пользователя включен переработанный русский перевод PMBok (Project Management Body of Knowledge).

Из наиболее известных проектов, при управлении которыми применялся Spider Project, называются строительство в 1997г. Олимпийской деревни для Всемирных Юношеских Игр в Москве (бюджет \$250 млн), строительство Каспийского трубопровода, реконструкция Рязанского НПЗ.

Строительные проекты лежали у истоков сетевого планирования. Собственно метод критического пути был разработан для координации работ по строительству заводов химического концерна «Дюпон». В настоящее время всё большее количество строительных компаний в России начинает применять системы календарного планирования для повышения эффективности своей работы.

2. Работа в Primavera Project Planner P3

2.1. Специфика Программы P3

P3 - продукт, специально разработанный для управления проектами.

P3 позволяют выбирать информацию из базы данных, сортировать данные различными способами, укрупнять информацию подготавливать графики для демонстрации, быстро строить логическую сеть проекта.

Построение исходной сетевой логики и организация проектных данных в P3 просто. P3 дает возможность ускорить ход работ над созданием проекта, используя PERT представление, логическую диаграмму предшествование - следо-

вания, где каждой работе соответствует прямоугольник, после чего возможен переход в поле вида Линейного графика, позволяет просматривать расписания.

После того как составлен список работ, можно соединить их зависимостями, для этого необходимо указать на конец одной работы и передвинуть курсор на начало следующей, либо можно выбрать целую группу работ нажав Link icon (связать), в панели инструментов, и зависимость будет создана. Существует возможность включения режима Autolink для автоматического создания зависимостей между работами в том порядке, как Вы их добавляете.

РЗ позволяет выбрать тип Работ. РЗ предлагает различные типы работ, при помощи которых можно моделировать различные взаимодействия между работами ресурсами. РЗ дает возможность использовать типы работ в сочетании либо с базовым (работы), либо с ресурсными календарями для поддержки работ типа задание и ресурсно-управляемых работ. Ресурсные календари позволяют моделировать работу по составлению расписания для ресурсов в проекте.

РЗ облегчит организацию данных проекта. РЗ поможет организовать структуру данных проекта. Достоинство программного обеспечения в возможности организации данных. Например, работы можно сгруппировать по следующим признакам: важность, место расположения, фаза, ресурс или еженедельные календарные даты. Выделение каждой группы разным цветом и шрифтом повысит эффективность передачи информации и представления.

РЗ позволяет накладывать ограничения на работы. Если необходимо можно наложить ограничения на отдельные работы, чтобы учесть внешние требования. РЗ предлагает 10 типов ограничений такие, как ограничения на ранний старт или на поздний финиш. Существует возможность воспользоваться различными способами оптимизации распределения ресурсов. Например, растянуть (уменьшить) его использование на протяжении некоторого рабочего периода и сжать (увеличить) его использование в течение других. Кроме того РЗ может автоматически временно приостанавливать и возобновлять работу.

РЗ может вносить изменения на основании данных полученных от удаленных участников. Программа Primavera Post Office дает возможность обмена информацией с дистанционного контроля над удаленными участниками проекта при помощи системы почты. Это помогает собирать данные о выполнении работ, отслеживать использование ресурсов и вводить фактические стоимости. Имеется возможность обновлять проект на основании данных табеля, полученных из программы Timesheet Professional for Primavera. РЗ облегчает сбор и объединение информации от различных источников и изменяет ее согласно планируемым потребностям.

Можно облегчить передачу данных проекта создавая отчеты в HTML формате используя Primavera Web Publishing Wizard. Передать эти документы или в Word Wide Web (используя FTP) или в корпоративный intranet и рассмотреть их, используя Internet Броузер. Документы содержат связанный гипертекст или переходы на другие страницы в структуре, позволяя перемещаться между проектами и сообщениями от страницы к странице в пределах отчета.

В РЗ предусмотрены отчеты и графические шаблоны, существует возможность добавить в список и сформировать содержание и формат списка для передачи проектной информации убедительно и точно. Чисто логические диаграммы, помогают увидеть технологию проекта. Временные масштабированные диаграммы, показывают продвижение вперед и ответственного для каждой работы и выделяют критические работы. Вы можете создавать и свои собственные отчеты, чтобы удовлетворить требованиям, принятым на Вашем предприятии. Просматривать, редактировать и печатать отчеты можно при помощи программы Primavera Look.

РЗ упрощает отслеживание ресурсов и стоимостей. Контроль над ресурсами и стоимостями в РЗ очень развит. Поскольку все данные проекта интегрированы. РЗ автоматически пересчитывает оценку до завершения, когда записываются текущие данные. РЗ автоматически проверяет конечную смету. Фактически, опытные пользователи могут настраивать метод расчета стоимости и количества так, чтобы наиболее точно учитывать специфику проекта.

РЗ помогает довести до конца планы, тонко подходу к назначению ресурсов. После точного определения распределения ресурсов по работам, определения работ, которые управляются назначенными на них ресурсами, РЗ может вычислить влияние ограничений ресурса, найти потенциальные проблемы и задержки и даст возможность увидеть перегрузку персонала в расписании по гистограммам и таблицам на экране. Если использование ресурса превышает его доступное количество, необходимо выполнить быстрый анализ «что если», изменяя длительности или задержки работ, что сразу позволит увидеть эффект по профилю использования ресурса.

2.2. Основные понятия

Прежде чем начинать работу в Primavera РЗ стоит ознакомиться с основными понятиями и инструментарием работы программы. Понимание принципов и основ работы программного комплекса поможет правильно смоделировать проект, разбить его на работы и задать ресурсы. Только достоверная модель может дать точный результат, от которого будет зависеть успешность реализации проекта.

Работы.

Как уже упоминалось выше, РЗ дает возможность использовать различные типы работ, основные характеристики которых приведены в таблице 1.



Рис.5. Работы типа «Флаг» и типа «Веха»

Календари.

Что касается календарей работ, то они определяют периоды времени, когда работа может выполняться или нет, и описывают рабочую неделю, праздники и исключения из них.

Использование более одного календаря необходимо, когда проект содержит работы, которые могут выполняться по разным графикам (например, одну работу выполняет бригада, работающая по финскому графику, а другую работу – бригада, работающая по 8 часов 5 дней в неделю). В РЗ имеется глобальный календарь для указания праздников и других нерабочих периодов, которые действуют для всех работ проекта.

При базировании проекта на доступном количестве ресурсов, используются ресурсные календари. Каждый ресурс может иметь собственный календарь, который определяет доступное рабочее время. Ресурсные календари используются для работ типа Встреча или Независимая.

Чтобы добавить новый календарь, нужно выбрать Data Calendars, все остальные операции с календарями (назначение выходных и праздников, настройка глобального календаря и т.д.) осуществляется во вкладке Project Calendars. Для назначения календаря на работу, нужно войти в View – Activity Form, появиться форма работы. Используя поле Calendar в форме работы, назначается нужный календарь. Если управляющие ресурсы назначены работам типа «Встреча» или «Независимая», РЗ планирует эти ресурсы по их индивидуальным календарям.

Таблица 1
Типы работ, представленные в РЗ

| № п/п | Тип работы | Характеристика | Пример |
|--|-------------|---|--|
| Работы, для завершения которых требуются время (имеющие длительность большую нуля) и которые представляют собой не только обобщение других работ | | | |
| 1 | Задание | работа не потребляет ресурсов или ресурсы должны планироваться в соответствии с календарем работы, независимо от календарей каждого ресурса (например, календарем работы бригады) | Отделочные работы должны завершиться за неделю до сдачи объекта, неважно доступны ли ресурсы, свободна бригада, недель раньше или наоборот, расписание ресурсов будет подчиняться расписанию работ, т.е. бригада будет занята неделю на данном объекте |
| 2 | Независимая | используется в ресурсных календарях и при использовании управляющих ресурсов; ресурсы работают по собственным календарям и в соответствии с длительностью их использования | на общестроительных работах заняты несколько ресурсов (каменщик и машинист башенного крана), каждый из них работает в соответствии со своим собственным календарем, и нет необходимости в их одновременном наличии; для каждого из них определен объем работ, необходимый для завершения работы (индивидуальная длительность ресурса) и они не обязательно имеют одинаковое количество трудозатрат, работа начинается, когда к ней приступает самый ранний из ресурсов, и заканчивается одновременно с окончанием работ последнего ресурса |

| | | | |
|--|----------------------------------|--|--|
| 3 | Встреча | данный тип работы требует, чтобы все ресурсы присутствовали одновременно для выполнения работы, т.е. ресурсы не могут использоваться независимо | для устройства свайного поля необходимо наличие копровой установки (машины), свай (материалы), бригады монтажников (люди), все ресурсы управляющие, длительность работы зависит от их использования; РЗ будет планировать эту работу только тогда, когда все ресурсы доступны в течение одного промежутка времени; |
| 3.1. | Встреча без управляющих ресурсов | работы и ресурсы используют базовый календарь, и длительность устанавливается из Формы работы | РЗ планирует любые неуправляющие ресурсы в соответствии с комбинированными календарями бригады и оборудования |
| 3.2. | встреча с управляющими ресурсами | работа использует календарь как пересечение календарей неуправляющих ресурсов; длительность самого "долгого" из управляющих ресурсов определяет длительность работы | |
| Работы, не имеющие исходной и оставшейся длительности, представляющие собой обобщение других работ | | | |
| 4 | Веха | используется для обозначения важных начальных и конечных событий или фаз проекта | фактические даты (начала или окончания) по мере их выполнения процесса работ |
| 4.1. | SM - веха старта | длительность равна 0; представляет начало группы работ; не имеет дат окончания; планируется в соответствии с базовым календарем; обновляется назначением фактической даты начала | начало подготовительных работ или начало работ на объекте |

Продолжение таблицы 1

| | | | |
|------|------------------------|--|--|
| 4.2. | FM - веха финиш | длительность равна 0; представляет окончание группы работ или завершение проекта; не имеет дат начала; планируется в соответствии с базовым календарем; обновляется назначением фактической даты окончания | окончание работ по подготовке объекта к сдаче или дата сдачи объекта |
| 5 | Флаг | используются для обозначения начала и окончания группы работ, автоматически обновляются в соответствии с состоянием работ, к которым они привязаны | начло бетонных работ (рис.5) |
| 5.1. | SF - флаг старта | длительность равна 0; представляет начало работы или группы работ; планируется в соответствии базовым календарем; РЗ назначает даты старта по самому раннему старту предшествующих работ; не имеет дат окончания | начало монтажных работ 1-5 этажей |
| 5.2. | FF - флаг финиша | длительность равна 0; представляет окончание работы или группы работ; планируется в соответствии базовым календарем; РЗ назначает даты окончания по самому позднему окончанию предшествующих работ; не имеет дат окончания | окончание монтажных работ 1-5 этажей |

| | | | |
|--|-------|---|--|
| работы с продолжительностью больше нуля, представляющие собой обобщение других работ | | | |
| 6 | Гамак | используются для отслеживания ожидаемой длительности от начала до окончания группы работ; длительность такой работы - количество дней с начала первой работы до окончания последней, а не сумма длительностей работ из группы (рис.5) | |
| 7 | WBS | подобно работе типа Гамак, WBS работа начинается одновременно со стартом самой ранней работы в группе и заканчивается с окончанием последней; WBS код указывает на принадлежность работы к группе WBS; P3 включает любую работу, которая использует часть WBS кода WBS работы, в WBS работу; если у работы нет WBS кода или в проекте нет работ с таким кодом, то WBS работа распространяется на все работы с текущей даты до конца проекта | все работы, чей WBS код начинается с А (А1, А1.1., А1.1.2, А2, А3 и т.д.), могут быть частью WBS работы с кодом А; на более низком уровне все работы, чей WBS код начинается с А.1. (А.1.1., А1.1.1, А.1.2. и т.д.), являются частью WBS работы с кодом А.1. |

Зависимости.

Зависимости между работами определяют, может ли работа начаться в любое время или после того как другая работа начнется или закончится. Зависимости влияют на то, как протекает процесс, и как быстро он может закончиться. Если задаются зависимости, то при расчете расписания проекта P3 вычислит ранние и поздние даты для каждой работы.

В P3 представлены несколько способов задания зависимостей: использую PERT представление для визуализации логики работ или используя вид Линейного графика для просмотра нескольких связанных работ.

Стоит отметить, что представление зависимостей работ в PERT является разновидностью сетевого графика, главным отличием которого является отсутствие событий. Работы в таких графиках изображены прямоугольником или другой геометрической фигурой. Наименование и все характеристики работ указываются непосредственно у контура работы. Последовательность выполнения работ фиксируется в виде стрелок-зависимостей, которые не имеют никакого другого значения, кроме как обозначения технологической последовательности выполнения работ (рис.6).

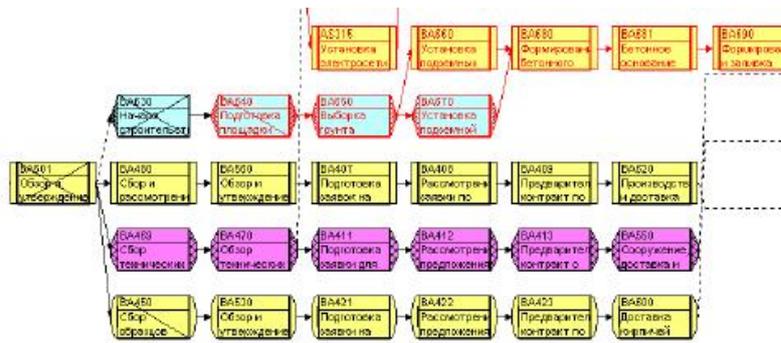


Рис.6. Сетевая модель проекта в PERT представлении

Как уже указывалось вше в РЗ представлено четыре вида зависимостей (рис.7):

Старт – после – финиша (FS) – последующая работа может начаться только после окончания текущей;

Финиш – после – финиша (FF) – финиш последующей работы зависит от финиша текущей работы;

Старт – после – старта (SS) – Старт последующей работы зависит от старта текущей работы;

Финиш – после – старта (SF) – последующая работа не может финишировать, пока текущая работа не начнется.

РЗ находит предшествующую работу, которая определяет положение или управляет ранним стартом и финишем работы. Зависимость между этой предшествующей работой и работой, на которую она влияет, называется управляющей (по умолчанию обозначаются сплошной линией).

Управляющая зависимость между двумя критическими работами называется критической зависимостью (рис.19).



Рис. 7 Виды зависимостей

Зависимости между предшествующими и последующими работами, которые не определяют значения ранних дат для последующих работ, называются неуправляющими (по умолчанию обозначаются пунктирной линией).

Ограничения.

Ограничения используются, когда работа должна финишировать или стартовать в указанное время или день. С помощью ограничений можно сократить резерв и сделать работу критической, контролировать отдельные работы, сглаживать использование ресурсов или решать ресурсные конфликты

В РЗ применяются ограничения двух видов: ограничения на дату и ограничения на резерв.

1. Ограничение на дату

Используется только, если создается более плотное расписание

1.1. Ограничение на ранний старт

Используется для того, чтобы начало работ не было запланировано ранее указанной даты. Ограничение на ранний старт влияет на расписание только, если дата ограничения более поздняя, чем рассчитанный ранний старт для работы.

1.2. Ограничение на ранний финиш

Действует так же, как и ограничение на ранний старт за исключением того, что РЗ применяет его к рассчитанному раннему финишу для работы. Оно изменяет расписание только, если дата ограничения более поздняя, чем рассчитанный ранний финиш для этой работы.

1.3. Ограничение на поздний старт

Ограничение на поздний старт может повлиять на поздние даты работы, если дата ограничения окажется раньше, чем рассчитанный поздний старт работы. Это ограничение уменьшает полный резерв в последующих работах.

1.4. Ограничение на поздний финиш

Ограничение на поздний финиш влияет только на поздние даты и может быть использовано для установления промежуточных дат завершения или вех. Дата ограничения должна быть раньше, чем рассчитанный поздний финиш работы.

1.5. Ограничение «Старт на дату»

Действует как два ограничения на ранний и поздний старт одновременно. Ограничение на ранний старт влияет на ранние даты только, если назначенная дата позднее, чем рассчитанный ранний старт. Ограничение на поздний старт влияет на дату позднего старта только, если назначенная дата раньше, чем рассчитанная дата позднего старта.

1.6. Ограничение «Ожидаемый финиш»

Используется для обновления расписания в соответствии с предполагаемым окончанием работы. РЗ рассчитывает оставшуюся длительность работ с ограничением на ожидаемый финиш как разность рабочих периодов между их рассчитанными ранними датами и назначенными поздними. Для выполняемых работ РЗ рассчитывает оставшуюся длительность как количество рабочих периодов от текущей даты до ожидаемого финиша.

1.7. Жесткое ограничение на старт

Назначается как на раннюю так и на позднюю даты старта. РЗ не меняет эти даты при расчете расписания, однако это ограничение может нарушить ло-

гику сети работ и установить даты начала работ до завершения предшествующей ей работы.

1.8. *Жесткое ограничение на финиш*

Назначает как раннюю, так и позднюю даты финиша на указанную дату. P3 не учитывает это ограничение при расчете расписания, однако это ограничение может нарушить логику сети работ, допуская планирование предшествующей работы после ее последующих.

2. *Ограничение на резерв*

Используется, когда неизвестна длительность работы, но известны зависимости и даты. Ограничение на резерв влияет на резерв работы через планируемые даты.

2.1. *Ограничение на нулевой полный (общий) резерв*

Используется для того, чтобы сделать работу критической. Когда задано это ограничение P3 устанавливает ранние даты работы равными поздним датам и полный резерв становится равным нулю.

2.2. *Ограничение на нулевой свободный (частный) резерв*

Разрешает работе стартовать максимально поздно, но без задержки последующих работ. Работа со свободным резервом может начаться как можно позднее без задержки непосредственно следующих за ней работ.

Чтобы назначить ограничение нужно войти в *View – Activity Detail – Constraints*, отметить ограничение того типа, которое нужно назначить и указать дату ограничения.

Работа может иметь максимум одно ограничение на ранние даты, одно на поздние и одна на длительность или резерв. Также ограничения можно назначать на работы типа «Вежа», но нельзя на работы типа «Флаг»

Структура декомпозиции Работ (Work Breakdown Structure, WBS).

WBS – это иерархия работ, которые должны быть выполнены для завершения проекта. Самый высокий уровень WBS – это конечный продукт; ниже следуют увеличивающиеся по уровню детализации элементы работ.

Схема кодирования должна ясно отражать связи между уровнями. Например, если код AM.01 представляет работы поземного цикла, необходимо начинать кодирование каждой работы в этом цикле с AM.01, т.е. допустим отрывке котлована можно присвоить код AM.01.1, забивке свай – AM.01.2, срубке оголовков свай – AM.01.3, устройству ростверков – AM.01.4 и т.д. Таким образом, можно создать эскиз проекта по его WBS структуре.

Чтобы представить проект в виде эскиза необходимо выбрать *Format – Organize – Work Breakdown*. В P3 можно автоматически присваивать WBS коды новым работам. Для этого нужно выделить желаемый уровень WBS (например, AM.01.2) и выбрать *Insert – Activity*, чтобы добавить работу.

Чтобы назначить WBS код с использованием формы работы, ее необходимо вызвать командой *View – Activity Form* или двойным нажатием в таблице работ, замет в поле WBS формы работ выбирается нужный уровень из WBS структуры.

Ресурсы.

В качестве ресурса может выступать человек, бригада, материал, деньги. Оборудование, машины и т.д. таким образом, за ресурс можно принимать то, что необходимо при реализации проекта.

РЗ различает два вида ресурсов: управляющие и неуправляющие. Если ресурс определен как управляющий, то его количество будет определять оставшуюся длительность работы.

Также в РЗ существует понятие иерархического ресурса – это группа ресурсов, объединенная в одну группу. Целесообразнее всего объединять в группы взаимозаменяемые ресурсы, которые могут выполнять одни и те же функции (например, бригада монтажников будет иерархическим ресурсом, в состав которого входят, скажем, 10 ресурсов, каждый из которых есть монтажник, таким образом бригада состоит из десяти монтажников).

2.3. Составления расписания, управляемого сроками

Рассмотрим пример создания расписания на общестроительные работы при возведении пятиэтажного жилого дома с мансардой.

Список основных работ и их продолжительность приведены в таблице 2.

2.3.1. Настройка окон для работы в РЗ

Прежде чем начинать работу в РЗ необходимо настроить языки, шрифты, состав таблиц, создать календари и т.д. (основные параметры по настройке таблиц, графиков и шрифтов находятся во вкладке *Format*)

1. Настройка языка

Для перевода на русский язык заголовком и названия вводимых работ необходимо вобрат *Tools – Options – Set Language* и выбрать в раскрывающейся вкладке русский язык.

2. Назначение кириллического типа шрифтам

Открыть вкладку *Format – Fonts*, нажать павой кнопкой мыши на шрифт в колонке «Font» и в открывшейся вкладке в поле «Набор символов» установить «кириллический» (рис. 8).

В нашем примере это шрифты Arial 8, Arial 8B, Arial 10B, Arial 14B.

3. Настройка таблиц работ

Необходимо открыть окно *Columns* (для это войдите в *Format - Colums*). В поле «Column title form» устанавливаются основной шрифт, который будет присваиваться названиям столбцов в таблице работ. Необходимо выбирать шрифт, для которого определена кириллица.

Таблица 2

Укрупненные показатели для построения сетевой модели на общестроительные работы по возведению 5-ти этажного жилого дома с мансардой.

| № п/п | Работы | Количество исполнителей в смену | количество смен | продолжительность, дн | Исполнители | Стоимость | | |
|-------|------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|--------------------------------|--------------------|-----------|
| | | | | | | оплата труда рабочим, тыс. руб | эксплуатация машин | материалы |
| 1 | Монтаж 1-6 этажей | 10 | 1 | 132 | монтажники | 714.643 | 232.357 | 5632.326 |
| 2 | Устройство мансарды | 5 | 1 | 19 | | 680.608 | 106.735 | 1819.759 |
| | Кладка стен | 5 | 1 | 38 | каменщики | 243.129 | 109.440 | 1722.537 |
| 3 | 1-2 этаж | 5 | 1 | 13 | | | | |
| 4 | 3-4 этаж | 5 | 1 | 13 | | | | |
| 5 | 5этаж + мансарда | 5 | 1 | 12 | | | | |
| | Устройство перегородок | 10 | 1 | 45 | монтажники | 371.944 | 18.130 | 1722.235 |
| 6 | 1-2 этаж | 10 | 1 | 15 | | | | |
| 7 | 3-4 этаж | 10 | 1 | 15 | | | | |

Продолжение таблицы 2

| № п/п | Работы | Количество исполнителей в смену | количество смен | продолжительность, дн | Исполнители | Стоимость | | |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|--------------------------------|--------------------|-----------|
| | | | | | | оплата труда рабочим, тыс. руб | эксплуатация машин | материалы |
| 8 | 5этаж + мансарда | 10 | 1 | 15 | | | | |
| | Столярные работы | 5 | 1 | 20 | | | | |
| 9 | 1-2 этаж | 5 | 1 | 7 | плотники | 73.720 | 20.164 | 4817.290 |
| 10 | 3-4 этаж | 5 | 1 | 7 | | | | |
| 11 | 5этаж + мансарда | 5 | 1 | 6 | | | | |
| | Штукатурные и облицовочные работы | 15 | 1 | 38 | штукатуры | 149.018 | 11.137 | 112.126 |
| 12 | 1-2 этаж | 15 | 1 | 13 | | | | |
| 13 | 3-4 этаж | 15 | 1 | 13 | | | | |
| 14 | 5этаж + мансарда | 15 | 1 | 12 | | | | |
| 15 | Малярные и обойные работы | 10 | 1 | 30 | маляры | 121.968 | 1.237 | 114.844 |

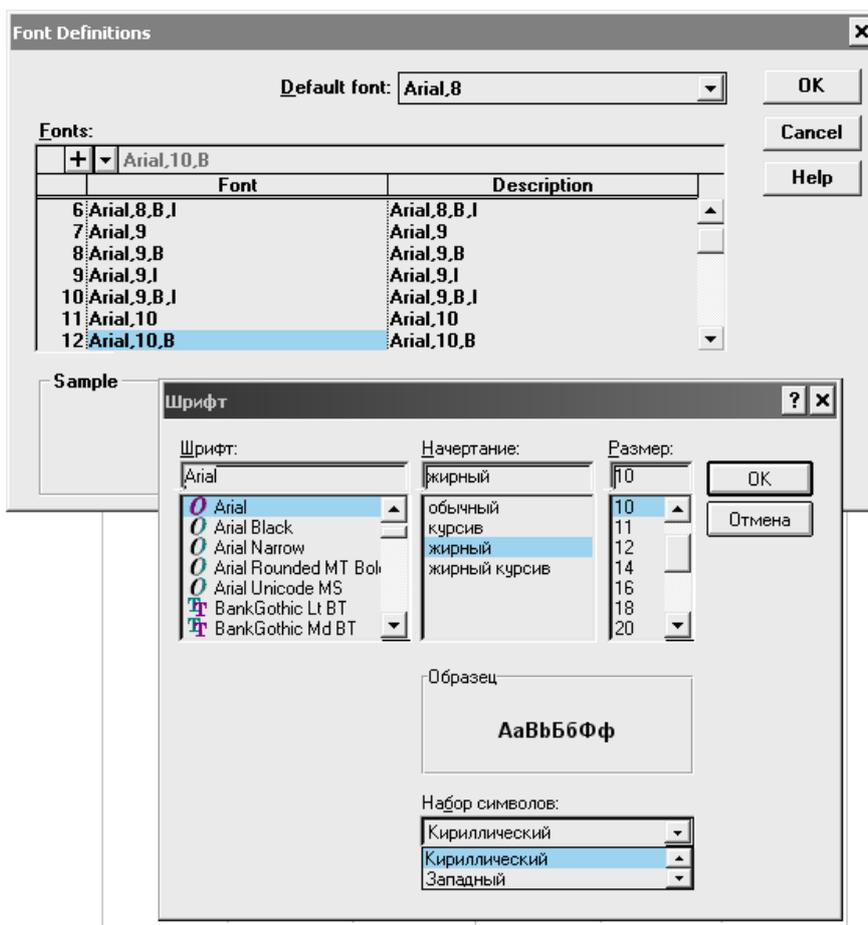


Рис. 8 Настройка шрифтов

В поле «Column information» приведен список наименования столбцов в таблице работ. Этот список можно корректировать, добавляя и удаляя соответствующие названия, выбор которых производится из раскрывающегося списка, под названием поля. В графе «Date font» осуществляется присвоение каждому названию столбца соответствующего шрифта (рис.9).

4. Настройка поля линейного графика

Настройка линейного поля графика осуществляется в окне «Modify Bar Definition», которое открывается командой *Format – Bar – Modify* (рис. 10). Здесь настраивается цвет линии работ, обозначение раннего и позднего начала и окончания работ, возможность показывать выходные и праздники на линии работ (для этого необходимо поставить галочку

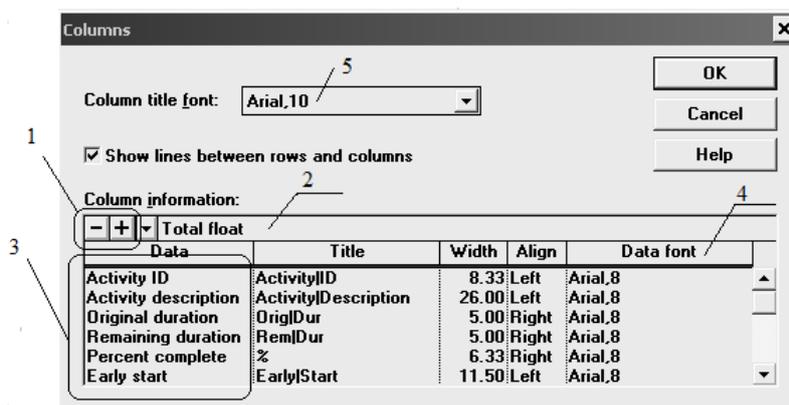


Рис. 9 Настройка заголовков столбцов таблицы работ: 1 – добавление и удаление заголовков из списка; 2 – раскрывающийся список заголовков столбцов таблицы работ; 3 – список заголовков; 4 – назначение шрифта заголовкам; 5 – основной шрифт.

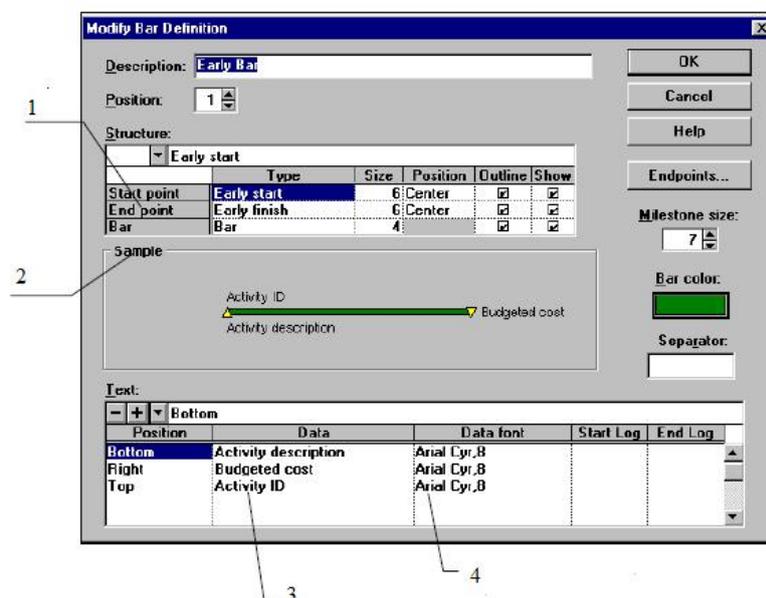


Рис. 10 Настройка представления «Линейный график»: 1 – начальная и конечные точки для построения линии работ; 2 – поле демонстрирующее положение данных на линии работ; 3 – выбор данных, которые будут отражаться на линии работ; 4 – шрифт данных на линии работ.

рядом со строкой Weekends в окне «Bar»). А также есть возможность задавать несколько линий одной и той же работы, например ранние линии работ и поздние линии. Различие линий достигается изменением их цвет, вида и обозначения конечных точек. Линия будет отображаться на графике, если в поле «Bar» в столбце visible напротив линии стоит галочка.

Для определения данных, которые необходимо изобразить на линиях работ, можно использовать нижнюю часть диалогового окна «Modify Bar Definition» (выберите Format - Bars укажите линию, затем нажмите Modify). Здесь можно указать положение изображаемых данных относительно линии,

руководствуясь картинкой в центре диалогового окна. Например, на рис.10 ID работы указано над линией (позиция top), описание под линией (позиция bottom) и бюджетная стоимость в конце линии (позиция rightmost).

5. Настройка календаря

Настройка календаря осуществляется в окне «Calendars», которое вызывается через *Date – Calendars*. Для определения рабочей недели необходимо войти во вкладку Standard, где отмечаются рабочие и выходные дни (на рис.11 приведена пятидневная рабочая неделя).

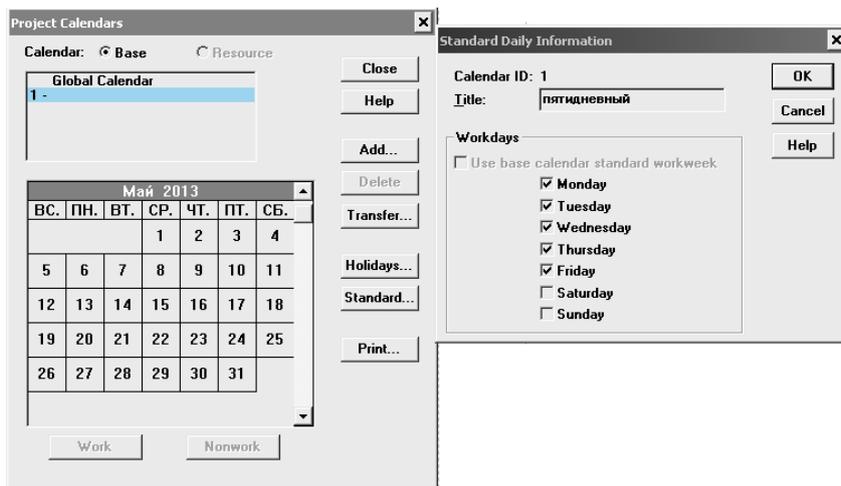


Рис. 11 Настройка календарей

Для назначения праздников необходимо выделить день или несколько дней и дважды щелкнуть на день, тогда под календарем потухнет надпись Nonwork, это значит, что РЗ будет считать это день нерабочим. После назначения, список праздничных дней можно просмотреть во вкладке Holidays (рис. 12)

Если праздник приходится на выходной день, РЗ автоматически переносит его на ближайший рабочий день, о чем появляется пометка в календаре, этот день обозначается буквой E в левом верхнем углу ячейки обозначающей день. Также список таких дней приводиться в окне «Holiday List» в части Exceptions.

В нашем примере т.к. начало работ назначено на 6 мая 2013 года, к праздничным дням будут отнесены 1,9 мая; 12 июня; 4 ноября 2013 года и новогодние праздники; 23 февраля, 8 марта 2014 год.

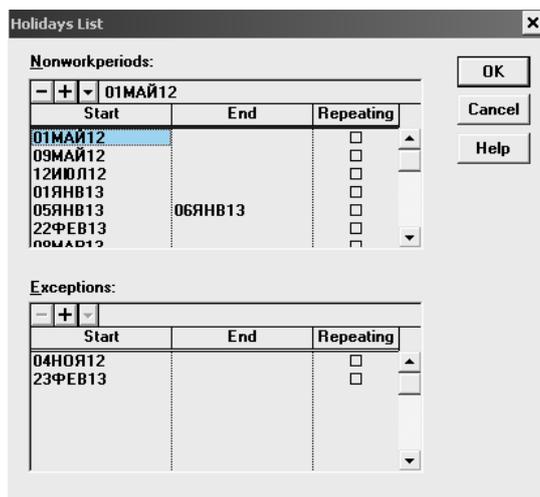


Рис. 12 Перечень праздников

6. Создание WBS структуры проекта

Для дальнейшего удобства группировки работ, их отслеживанию и контролю необходимо создать иерархию работ при помощи WBS кодов. Для начала необходимо настроить структуру WBS кода в окне «WBS dictionary» (*Date - WBS*) через вкладку Structure.

Для создания иерархии работ в поле WBS нужно добавить WBS код с помощью кнопки «+» и описать его, после чего подтвердить введенное определение кода, нажав на галочку, дальше приступать к введению следующей ветви WBS структуры. На рис. 13 представлена WBS структура проекта 5-ти этажного жилого дома с мансардой.

Для того чтобы введенная структура работ отражалась в таблице работ, необходимо выполнить группировку работ *Format – Organize – Work Breakdown* и поставить галочку в позиции «Display empty work breakdown levels». Необходимо убедиться, что в столбце Total стоит None, если нет – поставить (рис. 14).

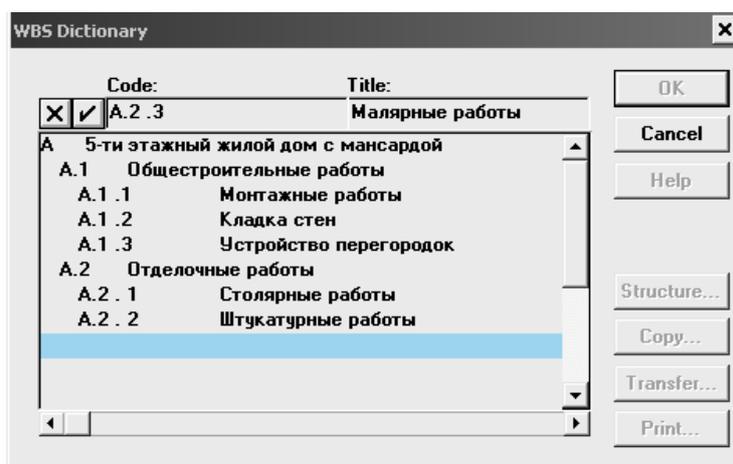


Рис. 13 WBS иерархия работ

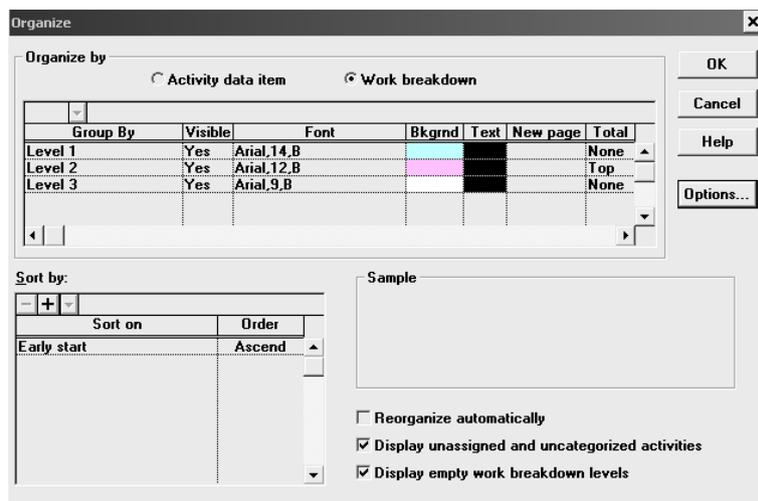


Рис. 14 Группировка работ по WBS кодам

2.3.2. Создание работ и расчет расписания

При создании расписания управляемого сроками удобнее всего работать по следующей схеме (рис. 15).

В РЗ имеется два представления, которые можно использовать для формирования работ: «Линейный график» и «PERT». Для добавления работы с помощью таблицы, нужно воспользоваться представлением Линейный график. Представление PERT целесообразно использовать в том случае, если при составлении расписания проекта нужно видеть логические зависимости сетевого графика. Также можно добавить перечень работ в «Линейный график», а затем скорректировать логические зависимости в представлении «PERT», т.к. работы, добавленные в таблицу в представлении «Линейный график» автоматически отражаются в представлении «PERT».

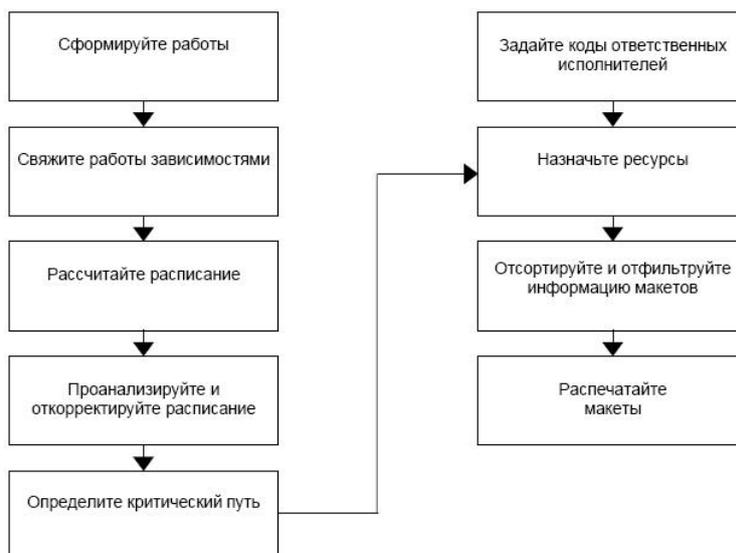


Рис. 15 Схема последовательности действий при составлении расписания, управляемого сроками

Изменение типа зависимости. После добавления работ и зависимостей можно изменить зависимости или создать новые зависимости, которые не относятся к типу "Старт после финиша". Эти зависимости создаются вручную. Нужно нажать мышью на нужном конце линии предшествующей работы и переместить указатель мыши на нужный конец линии следующей работы. Или нажать правой кнопкой мыши на связь, которую надо изменить, после чего появиться окно, где можно выбрать тип связи или удалить ее совсем.

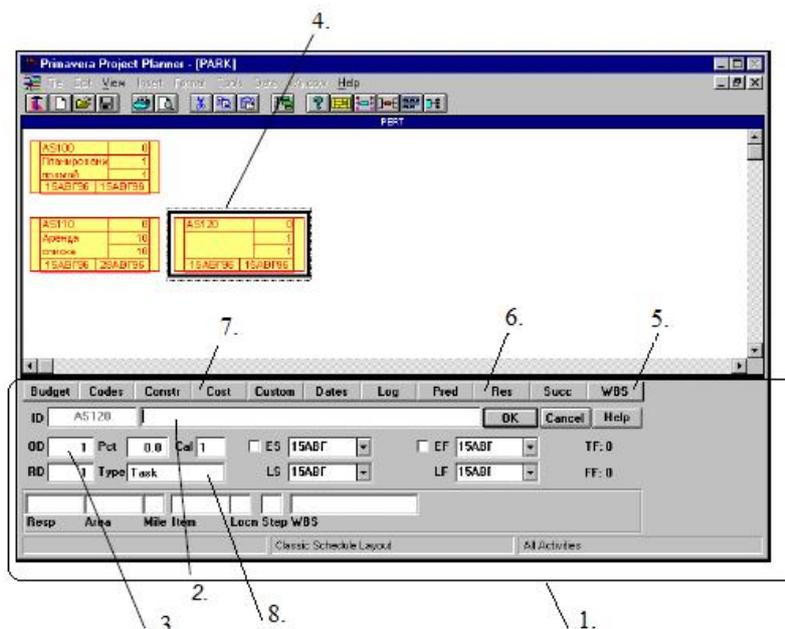


Рис. 17 Создание работ в представлении «PRET»: 1 – форма работ; 2 – поле для ввода описанием работы; 3 – продолжительность работ; 4 – вкладка для открытия списка WBS кодов; 6 – вкладка для назначения ресурсов; 7 – вкладка для присвоения работам статей затрат; 8 – тип работы.

После окончания составления сети, необходимо убедиться, что у всех работ есть предшествующие и последующие работы (кроме двух, работы с которой начинается проект и работы, на которой проект заканчивается) В итоге получим еще не рассчитанный сетевой график (рис.19)

3. Расчет расписания

После формирования работ и задания логических зависимостей проекта, нужно запустить РЗ расчет расписания, чтобы определить даты выполнения работ. Это можно сделать, нажав F9 или выбрав в меню Tools - Schedule.

После расчета РЗ выделит критические работы красным цветом (по умолчанию) (рис.18)

Необходимо проанализировать даты и критический путь – цепочку. Проверить и скорректировать при необходимости расписание, например чтобы обеспечить выполнение проекта к заданной дате. Вы можете растянуть или сжать линии работ в представлении «Линейный график», чтобы изменить длительности и даты работ, своего рода оптимизация по времени. Если некоторые события должны произойти в определенные даты, можно переместить линии работ, чтобы они точно заняли нужное положение на временной шкале. После чего, стоит воспользоваться представле-

нием PERT, чтобы проследить один или несколько путей в сетевой модели для проверки и корректировки логических зависимостей проекта (рис. 20).

2.3.3. Назначение ресурсов работам

Сначала необходимо разработать план использования ресурсов, составив список ресурсов, необходимых для выполнения работ. В нашем примере это сделано в таблице 2, вторая ее часть представляет список ресурсов, который потребуется при выполнении проекта, а именно это исполнители, материалы и машины. В качестве исполнителей будут выступать бригады монтажников, каменщиков, плотников, маляров и штукатуров; в качестве машин – башенный кран и малярная и штукатурная передвижные станции; материал принят условно. Стоимостная ценность определена условно, исходя из данных, приведенных в табл. 2, т.е. общая сумма поделена на общее количество ресурса.

РЗ предоставляет несколько способов назначения ресурсов на работы. Самым быстрым и простым из них является использование диалогового окна «Insert Resource Assignment», вызываемое через меню *Insert - Resource Assignment*. После ввода наименования ресурса в диалоговом окне «Insert Resource Assignment», РЗ подскажет ввести новый ресурс в Словарь ресурсов.

Также можно сначала задать ресурсы в словаре Resource Dictionary, а затем назначить их на работы с помощью диалогового окна «Insert Resource Assignment», щелкнув кнопкой мыши на кнопке, которая имеется в поле «Assign Resource», и выбрав нужное из предварительно заданных наименований.

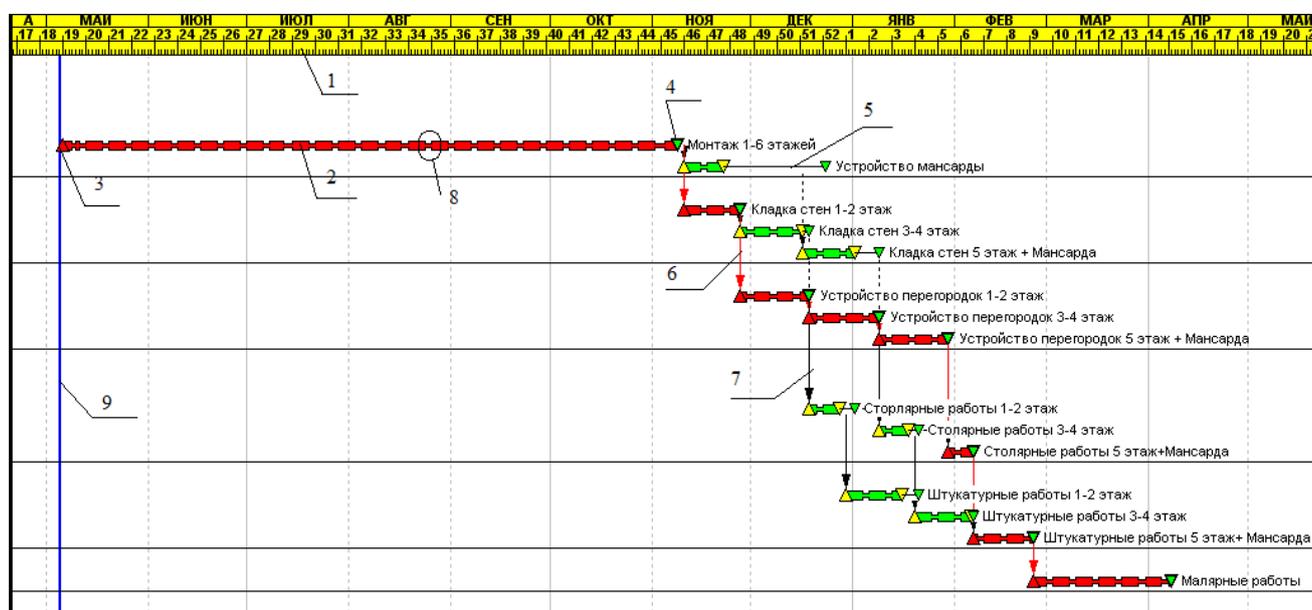


Рис. 18 Развертка сети на календарь в представлении «Линейный график»: 1 – временная шкала; 2 – линия работы; 3 – ранний старт; 4 – поздний финиш; 5 – полный резерв; 6 – критическая зависимость; 7 – управляющая зависимость; 8 – обозначение нерабочих дней (выходных и праздников); 9 – линия, показывающая этап, на котором находится проект

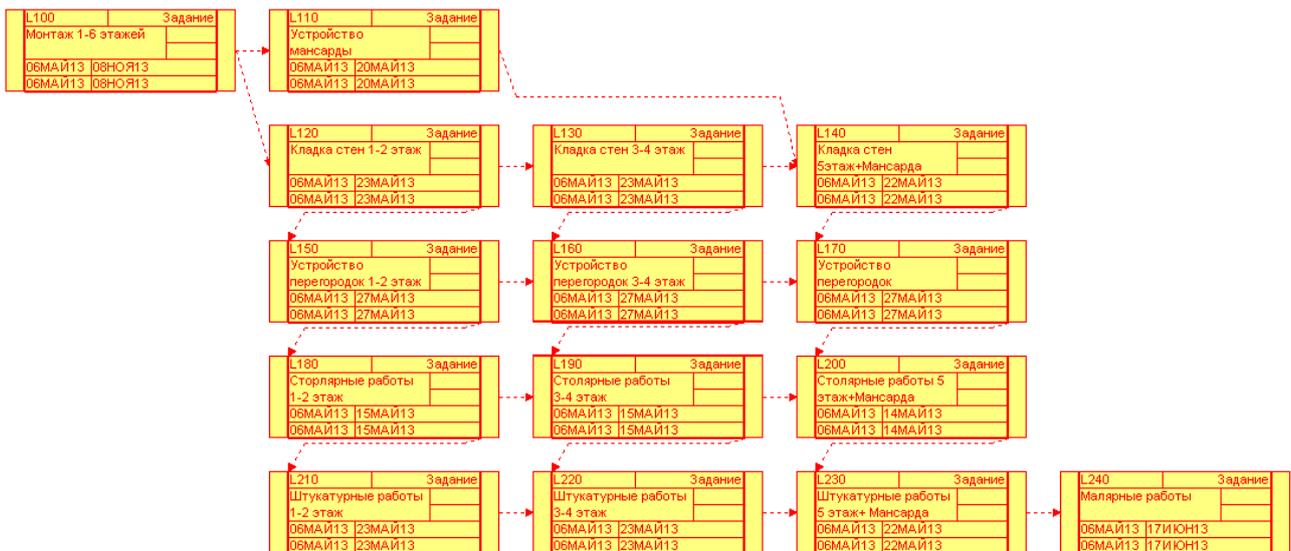


Рис. 19 Не рассчитанная сеть в представлении «PRET»

*Как видно на графике поля раннего и позднего старта и финиша не заполнены, также как и поля полного и частного резерва. Они будут заполнены после расчета расписания.

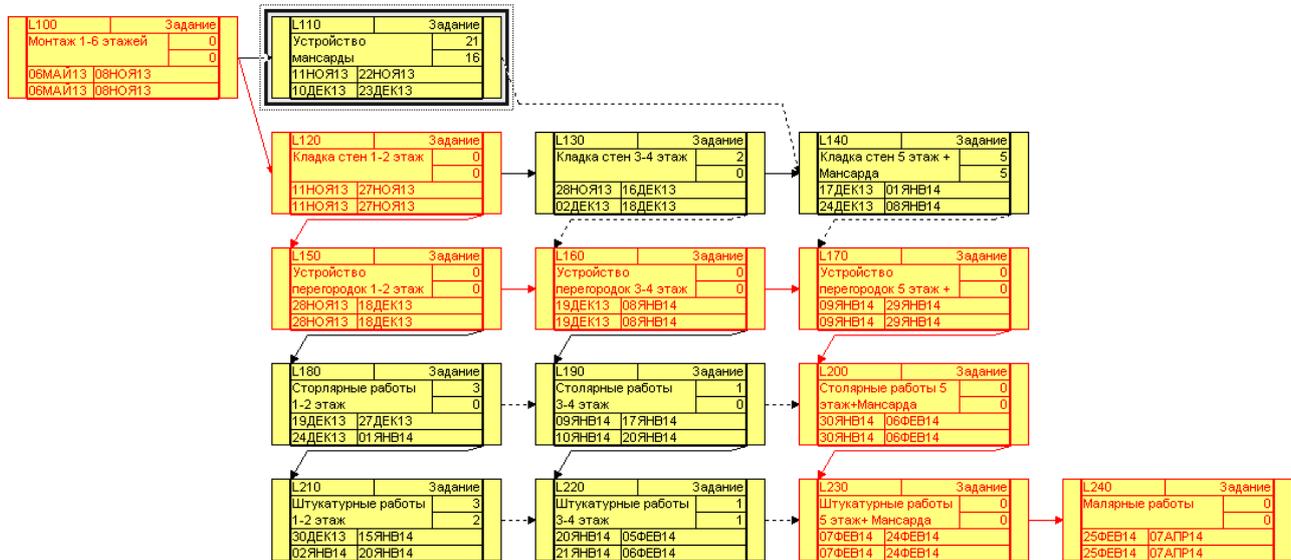


Рис. 20 Сетевой график: красным показаны критические работы

*На данном графике хорошо видно отличие между управляющими (обозначены сплошными линиями) и неуправляющими зависимостями (обозначены пунктирной линией). Так на ранний старт работы по устройству перегородок 3-4 этажей (ID - L160) будет влиять критическая работа по устройству перегородок 1-2 этажей (ID – L150), а зависимость с работой по кладке стен 3-4 этажей (ID-L130) будет неуправляющей, т.к. на ранний старт работы L160 она не влияет. Красной сплошной линией показаны критические зависимости. Рассмотрим

пример создания словаря ресурсов. Для этого нужно открыть через меню *Date – Resource* окно «Resource Dictionary» (рис.21). В строке Resource вводится наименование ресурса, при помощи колонки Base осуществляется присвоение календаря ресурсу. В поле Limits и Price присваивается предельное потребление ресурса и стоимость за единицу ресурса.

Для того чтобы задать количество ресурса, которое будет использоваться для выделенной работы, нужно указать:

- интенсивность потребления ресурса (в количестве единиц или проценте времени)
- оценку общего потребления ресурса (бюджетное количество).

Если не указано бюджетное количество, РЗ вычисляет его автоматически на основе интенсивности потребления ресурса в единицу времени (UPT) и времени использования ресурса (RD). Если единицей времени планирования в проекте являются сутки (как например, в нашем проекте), можно задавать количество ресурсов в человеко-часах в сутки, человеко-днях в сутки, количестве смонтированных материалов (например, в метрах) или единицах иного типа. Период времени, для которого указывается потребление ресурсов, зависит от единицы времени планирования, принятой в проекте.

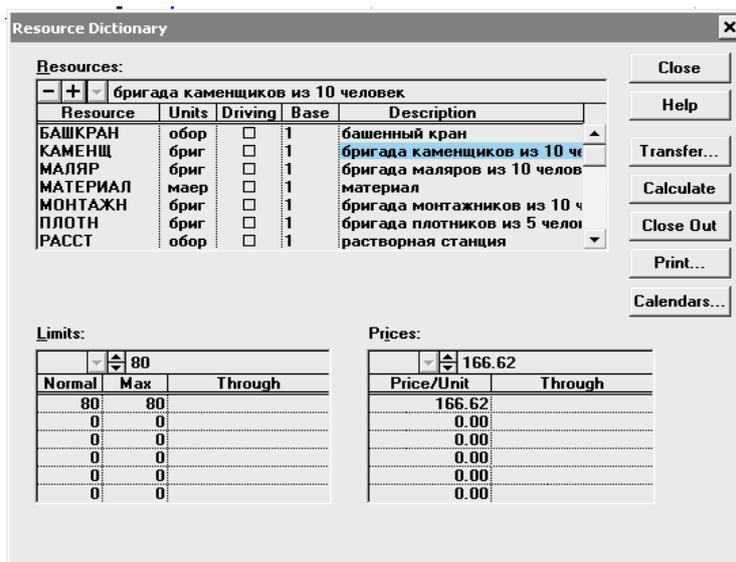


Рис. 21 Окно словаря ресурсов

Например, для того чтобы задать, что бригада монтажников, работающая по 8 часов в сутки, будет занята полный рабочий день работой по монтажу конструкций 1-5 этажей, можно ввести либо число 80 (т.к. в бригаде 10 человек по табл.2, то потребность в этом ресурсе будет выражаться как трудоемкость в день, т.е. суммарное количество времени приходящейся на каждого монтажника в бригаде) в графе Number Of Units поля «Insert Resource Assignment», либо число 100 в поле Percentage Of Time (однако это имеет смысл только при условии, что сохранена заданная по умолчанию продолжительность рабочего дня - 8 Hours Per Day, т.е. использовать это можно только если трудовой ресурс выра-

жен одним человеком, для которого можно определить продолжительность рабочего дня). В форму Resources (Ресурсы), можно просмотреть эти и другие данные о ресурсах.

| Resource | КАМЕНЬ | БАШКРАН | МАТЕРИАЛ |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cost Acct/Category | 103 | 103 | 103 |
| Driving | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Curve | | | |
| Units per day | 40.00 | 1.30 | 1.00 |
| Budgeted quantity | 520.00 | 13.00 | 13.00 |
| Res Lag/Duration | 0 | 1 10 | 0 |
| Percent complete | | | |
| Actual this period | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Actual to date | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| To complete | 520.00 | 13.00 | 13.00 |
| At completion | 520.00 | 13.00 | 13.00 |
| Variance (units) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Early start | 11Ноя13 | 12Ноя13 | 11Ноя13 |
| Early finish | 27Ноя13 | 25Ноя13 | 27Ноя13 |
| Late start | 11Ноя13 | 12Ноя13 | 11Ноя13 |
| Late finish | 27Ноя13 | 25Ноя13 | 27Ноя13 |

Budget Codes Constr Cost Custom Dates Log Pred Res Succ WBS
 ID L120 Кладка стен 1-2 этаж OK Cancel Help
 OD 13 Pct 0.0 Cal 1 ES 11Ноя13 EF 27Ноя13 TF: 0
 RD 13 Type Task LS 11Ноя13 LF 27Ноя13 FF: 0
 A.1.2
 Resp Area Mile Item Locn Step WBS

Рис. 22 Назначение ресурсов на работы: 1 – вкладка вызывающая окно ресурсов; 2 – окно ресурсов; 3 – поле для установки управляющего ресурса; 4 – расход ресурса в день; 5 – общее число ресурса, РЗ автоматически подсчитывает общее число ресурса, если расписание управляется сроками; 6 – задержка; 7 – продолжительность использования ресурса; 8 – поле, где указывается задержка и продолжительность; 9 – название ресурса.

Назначить ресурс на работы можно и с помощью формы работы (рис. 22) через вкладку Res.

Задержки и продолжительности использования ресурсов

Когда назначаются ресурсы, РЗ устанавливает, что ресурсы будут использоваться с момента начала выполнения работы и до того, когда она будет завершена. Однако можно управлять датами начала и окончания использования ресурсов, задавая задержку и длительность использования ресурса.

Задержка - это интервал времени между началом работы и началом использования ресурса (если, например, в течение нескольких дней после начала работы ресурс может быть не нужен).

Если ресурс не требуется использовать в течение всей длительности работы, можно задать длительность использования ресурса. Задержки и длительность также задается в окне Resource, которое можно вызвать через форму работы (рис.22) Так в нашем примере, при выполнении каменных работ не требуется постоянное участие башенного крана, можно задать начало его использования со 2 дня начала работы по возведению стен 1-2 этажей (задержка 1 день) и использование его в течение следующих 10 дней (продолжительность 10 дней).

Однако при необходимости нужно вручную обновить эти величины. При изменении длительности работ РЗ не изменяет задержку и длительность использования ресурсов, если только ресурс не относится к управляющему типу.

Для просмотра распределения ресурсов во времени необходимо воспользоваться командой *View – Resource Profile Table – Display*. Под линейным графиком появиться кривая распределения ресурсов и окно «Resource Profile Table» после выбора команды *Display* откроется окно «Resource Profile Display Options», в котором осуществляется настройка графика (рис. 23). В окне «Resource Profile Table» из раскрывающегося списка можно выбирать ресурс, который необходимо отразить на графике. Например, на рис. 24 показана гистограмма загруженности бригады плотников. Стоит отметить, что на рис. 24,а приведена гистограмма, которая сорится по усредненным показателям трудозатрат в неделю. На рис. 24, б представлена та же диаграмма но с распределением в день.

Наложение профилей ресурсов. В РЗ можно анализировать одновременно профили нескольких ресурсов. Столбики разного цвета характеризуют уровни использования различных ресурсов в каждый период времени и накладываются один на другой. Щелкнув в каком-либо месте столбика, можно вывести данные о конкретном количестве соответствующего ресурса. РЗ отображает наименование, цветовой код каждого ресурса и его количество в данный период времени.

Для того чтобы построить диаграмму нескольких профилей ресурсов в окне «Resource Profile Table» необходимо выбрать команду *Select*, после чего появиться окно «Resource Profile Selections» в котором можно добавлять ресурсы, необходимые на гистограмме.

В нашем примере на одной диаграмме показан людской ресурс, т.е. бригады монтажников, каменщиков, плотников, штукатуров и маляров (рис. 24).

Благодаря профилю ресурса можно отследить нехватку или перегрузку ресурса.

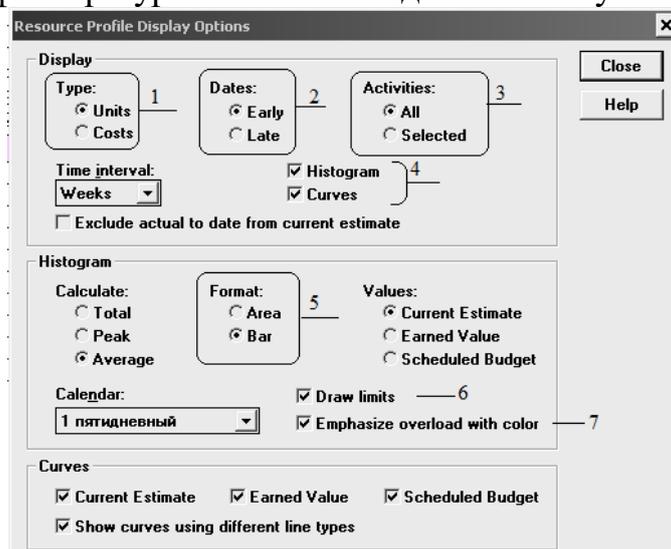
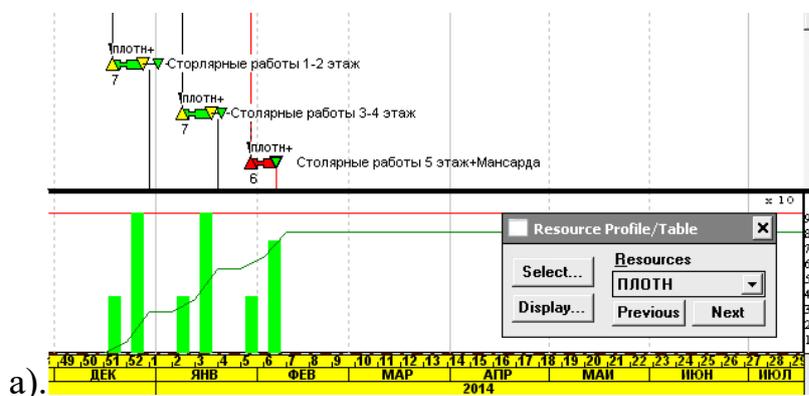


Рис. 23 Окно «Resource Profile Display Options»: 1 – тип графика (для ресурсов или стоимости); 2 – выполнение расписания в ранние и поздние даты; 3 – профили всех работ или только тех, что выделены; 4 – вид графика, прямая распределения или гистограмма; 5 – учет выходных и праздников; 6 – прямая предела потребления ресурса; 7 – часть графика, выходящая за пределы потребления ресурса

Выравнивание ресурсов. Если профили ресурсов показывают, что некото-

рым работам нужно больше ресурсов, чем имеется в наличии (эти ресурсы будут выделяться красным цветом), можно воспользоваться функцией выравнивания ресурсов, которая имеется в РЗ, чтобы перераспределить использование критических ресурсов в расписании проекта. При выравнивании ресурсов их распределение сравнивается с наличием и выполнение некоторых работ (а иногда и проекта) задерживается, чтобы использование ресурсов оставалось в заданных пределах. Выравнивание ресурсов не изменяет длительности работ или потребности в ресурсах, однако, оно может сдвинуть расчетные даты.

В процессе выравнивания ресурсов РЗ изменяет график выполнения работ, для которых общие потребности в ресурсах превышают предельные уровни их наличия, указанные в Словаре ресурсов. Однако, для того чтобы РЗ могла изменить график выполнения работы, все предшествующие ей работы должны быть завершены, а все ресурсы, необходимые для ее выполнения, должны быть доступны в течение всей длительности работы, РЗ задерживает выполнение работы до тех пор, пока не будут выполнены оба условия.



б).

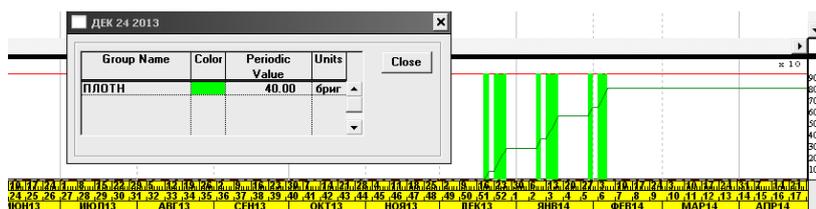


Рис. 24 Гистограмма распределения ресурса а) в неделю; б) в день

Для того чтобы вызвать окно «Resource Leveling» нужно выполнить команду Tools – Level. Нажать Resource в окне «Resource Leveling» для выбора ресурсов, нуждающихся в выравнивании, после чего откроется окно «Resource Selection». All Res автоматически выводит все ресурсы, имеющиеся в словаре, после этого можно выбрать ресурсы, которые являются наиболее критичными для расписания и удалить, те которые не подлежат выравниванию (рис. 26).

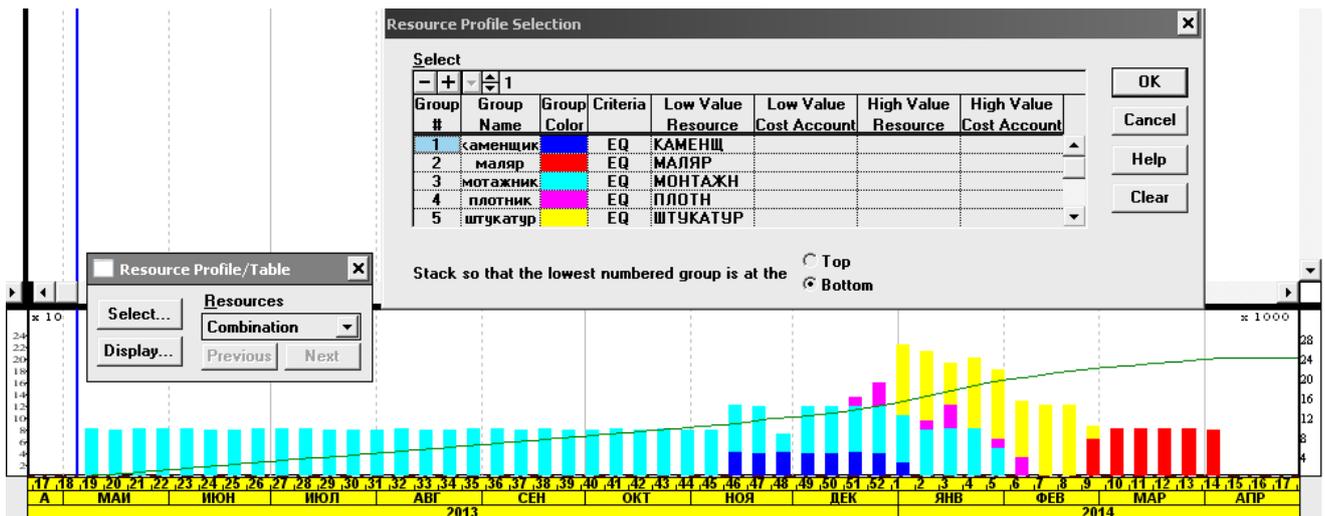


Рис. 25 Наложение профилей ресурсов

* Также стоит заметить, что профили ресурсов в нашем случае не являются графиком движения рабочих, а отражают общую трудоемкость, выражаемую в чел-ч. Но т.к. мы задаемся равномерным распределением затрат для каждого человека (8 чел-ч = 8 часов в день работает один человек), то общий профиль гистограммы будет таким же, как и для эпюры движения рабочих.

Однако можно выравнять только те ресурсы, для которых в Словаре ресурсов заданы нормальный и максимальный предельные уровни наличия. Назначение пределов осуществляется непосредственно в окне словаря ресурсов или в окне «Resource Selection» при помощи кнопки Limits. При выравнивании ресурсов, используемых для выполнения проекта.

Можно также сформировать дополнительные отчеты, например табличное расписание, чтобы проанализировать последствия выравнивания ресурсов для расписания в целом. Укажите в поле Report Series диалогового окна «Resource Leveling» порядковый код отчета.

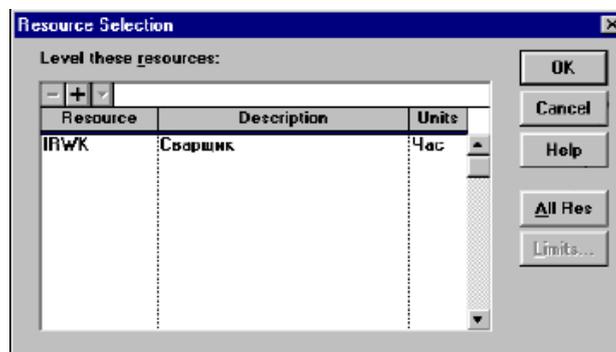


Рис. 26 Окно выравнивания ресурсов

Также в РЗ предусмотрено еще несколько способов выравнивания ресурсов:

Разрезание. В периоды с низким уровнем наличия ресурсов РЗ может разделить работы на части, может запланировать начало выполнения работы на то время, когда будет иметься требуемое количество ресурсов, приостановить выполнение работы, если уровень имеющихся ресурсов становится слишком низким, и возобновить его, когда ресурсов будет снова достаточно.

Растяжение. РЗ может уменьшить потребности в ресурсах в некоторые периоды работы, увеличив длительность работы. Этот способ можно применять только для независимых работ.

Сжатие. РЗ может сократить длительность выполнения работ, воспользовавшись избытком ресурсов. Этот способ можно применять только для независимых работ.

эти способы выравнивания необходимо задавать отдельно для каждой работы. Для того чтобы установить глобальные параметры для разрезания, растяжения или сжатия нужно выбрать в меню *Tools - Level*, а затем нажать мышью кнопку *Splitting*.

2.3.4. Формирование статей затрат

Формирование структуры статей затрат имеет важное значение, поскольку это позволит сопоставлять объем выполненных работ с затратами денежных средств. Каждой статье затрат должны быть поставлены в соответствие составной элемент проекта и лицо, ответственное за его выполнение. Благодаря этому, обнаружив расхождения в отчете о затратах можно будет выявить ответственного исполнителя соответствующих работ.

Для формирования статей затрат нужно выбрать в меню *Data – Cost Account*, после чего появится окно «Cost Accounts Dictionary» (рис. 27).

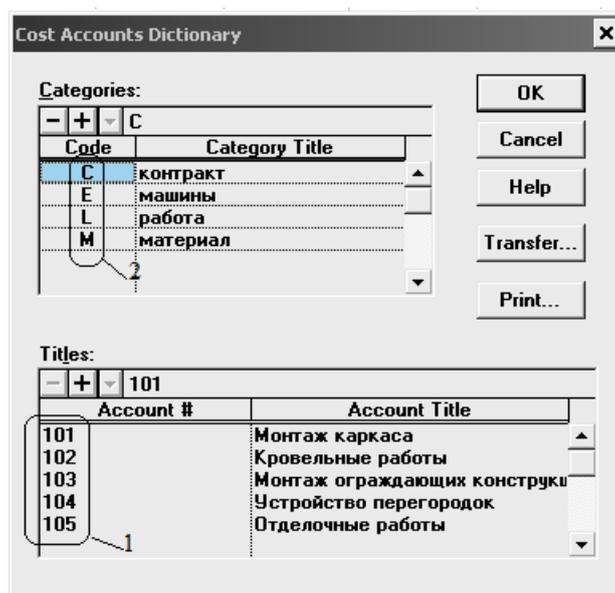


Рис. 27 Формирование статей затрат: 1 – коды статей затрат, могут содержать до 12 символов; 2 – односимвольные коды, для разбиения типов затрат на категории

Когда формируется новый проект, аналогичный уже существующему, можно сэкономить время, воспользовавшись кнопкой Transfer, чтобы скопировать Словарь статей затрат из существующего проекта.

Суммирование затрат. Можно присвоить статьям затрат такие наименования, чтобы суммировать затраты и анализировать эффективность выполнения проекта с различной степенью детализации. Для суммирования затрат при выборе статей затрат используется символы «?»»

Щелкните на кнопке Select в окне параметров View - Resource Profile/Table, чтобы создать таблицу затрат, в которой показаны суммарные затраты (рис. 28).

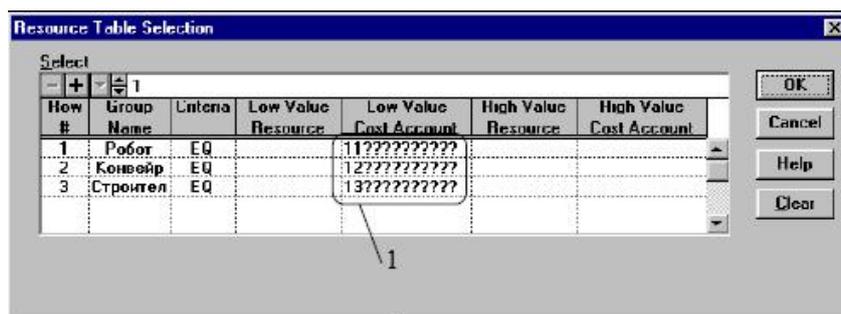


Рис. 28 Суммирование статей затрат: 1 – код статьи затрат, первая цифра 1 указывает группу проектов, а 1,2 и 3 во втором разряде соответствуют отдельным проектам. Символы "?" используются в качестве универсальных шаблонов, т.е. суммироваться в первой строке будут статьи, чей код начинается с 11, во второй с 12 и в третьей с 13

Задание статей затрат. После формирования структуры статей затрат можно задать для каждой работы свои статьи затрат и соответствующие бюджеты. Для того чтобы можно было одновременно вводить и просматривать количество каждого ресурса, затраты на его использование и статьи затрат, можно воспользоваться формой Budget Summary. В этой форме показаны итоговые количества ресурсов и затраты для выделенной работы.

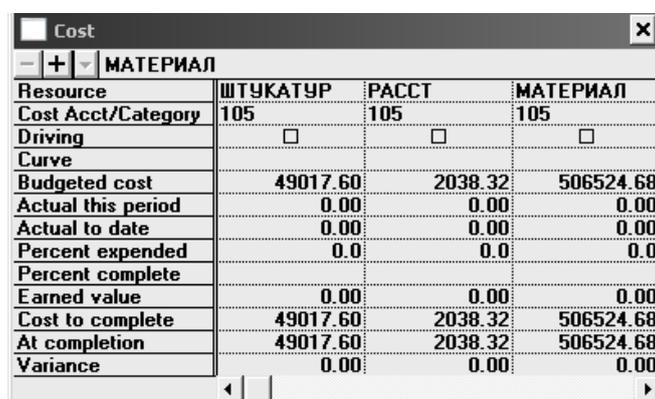
Можно задать статью затрат для каждого ресурса, чтобы отслеживать количества ресурсов и затраты. Для того чтобы отслеживать лишь данные о затратах, поставьте в соответствие статьи затрат только работам, а не ресурсам. Для этого в форме работы выберите Cost, появится окно «Cost», где будет нужно присвоить работе (или ресурсу) соответствующую статью затрат (рис. 29). Код статьи затрат указывается в строке Cost Acct/Category.

Если вводится статья затрат, которая не определена в Словаре статей затрат, РЗ автоматически предложит добавить эту статью в Словарь и присвоить ей наименование.

Построение профиля статей затрат. После задания статей затрат можно проанализировать денежные потоки для всего проекта. РЗ дает возможность сделать это благодаря построению профиля затрат, эта процедура аналогична построению профили ресурсов, только в окне «Resource Profile Display Options» (рис.23) нужно отметить в поле Display строку Cost.

2.3.5. Подготовка к презентации

Для предоставления информации участникам проекта, менеджерам или заказчику необходимо подготовить ее в простом и наглядном



| Resource | ШТУКАТУР | РАССТ | МАТЕРИАЛ |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cost Acct/Category | 105 | 105 | 105 |
| Driving | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Curve | | | |
| Budgeted cost | 49017.60 | 2038.32 | 506524.68 |
| Actual this period | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Actual to date | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Percent expended | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Percent complete | | | |
| Earned value | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cost to complete | 49017.60 | 2038.32 | 506524.68 |
| At completion | 49017.60 | 2038.32 | 506524.68 |
| Variance | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Рис. 29 Назначение статей затрат

виде. РЗ предоставляет возможности по созданию эффективной презентации при помощи настройки видимой части окна проекта, предварительного просмотра и распечатки.

Рассмотрим несколько путей настройки макетов в РЗ для точной и содержательной презентации проекта.

Настройка линейного графика и таблицы работ. РЗ перерисовывает таблицу работ с учетом всех изменений, для просмотра колонок, не поместившихся на экран, можно переместить вертикальную разделительную линию направо, или используйте горизонтальную полосу прокрутки ниже таблицы работ для просмотра дополнительных колонок. О настройке линейного графика и таблицы говорилось в п. 2.3.1.

Разметка линий отслеживания. Линии отслеживания в поле линейного графика помогают проследить положение линий работ по отношению к шкале времени (вертикальные) или к данным таблицы работ (горизонтальные). По умолчанию, главные линии отслеживания изображены как сплошные серые линии, в то время как второстепенные линии отслеживания располагаются между ними и обозначаются пунктирными серыми линиями. Задать положение и стиль главных и второстепенных горизонтальных и вертикальных линий отслеживания можно, вызвав окно линейного графика через меню *Format - Sight Lines Штриховка линий по кодам работ*. В РЗ можно использовать цвета и шаблоны штриховки для линий работ с целью визуального выделения работ. Например, темно-голубая штриховка назначается работам, за которые отвечает определенный инженер. Чтобы назначить тип штриховки и цвет линиям работ следует выбрать *Format - Bars* затем нажать *Pattern*, после чего появиться окно «*Pattem*», где можно задавать разные типы

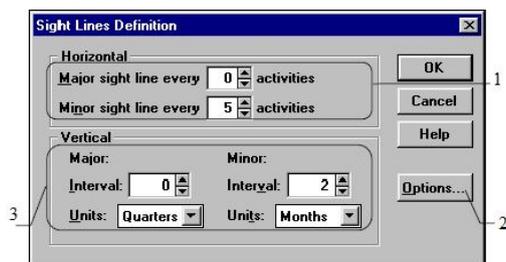


Рис. 30 Окно настройки линий отслеживания: 1 - определение расстояния между горизонтальными линиями, которое измеряется количеством работ; 2 – настройка стиля линий отслеживания; 3 – определение расстояния между вертикальными линиями, которое устанавливается в единицах временной шкалы

штриховки для различных значений кодов. Стоит отметить, что штриховка присваивается линии, если она отмечена как ключевая (key) в диалоговом окне Bar.

Настройка временной шкалы. В РЗ шкала времени располагается выше области линейного графика, начинаясь незадолго до стартовой даты проекта и заканчиваясь вскоре после его даты финиша. Настройка шкалы времени, можно задавать временные рамки и, сжимая и растягивая ее, контролировать размеры отображения линий работ.

Для настройки шкалы времени можно дважды нажать в любом месте шкалы, либо воспользоваться командой *Format – Timescale*, для вызова окна «Timescale Definition» (рис. 31)

РЗ размечает шкалу времени по трем временным характеристикам, таким как недели, месяцы или годы. Можно задать минимальную временную единицу, используя диалоговое окно «Timescale Definition». Например, если задать день в качестве минимальной временной единицы, РЗ помечает каждый день месяца, если это позволяет масштаб шкалы (как в нашем примере на рис.18).

Для установки начальной и конечной дат в шкале времени используется так называемая скользящая дата. Формат скользящей даты базируется на таких данных, как дата начала проекта (SD), текущая дата (DD) или дата окончания проекта (FD). Настройка скользящей даты осуществляется прибавлением или вычитанием временных единиц (часов, дней или недель) к выбранной дате и осуществляется в окне «Timescale Definition». Используются скользящие даты, чтобы задать временной интервал между конкретными календарными датами. Так на рис. 32

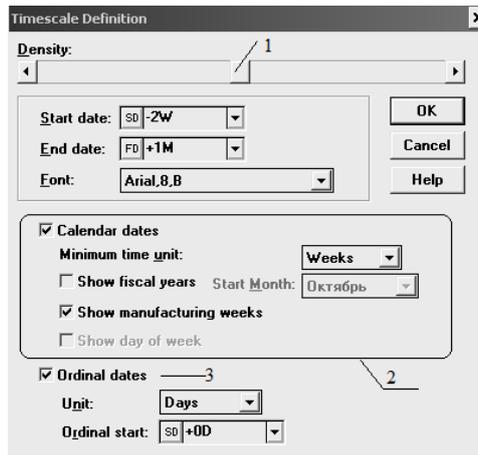


Рис.31 Окно настройки шкалы времени: 1 – курсор, придвигая который можно сжимать и растягивать шкалу времени; 2 -при отображении календарных дат можно включить вывод финансовых годов, производственных недель, дней недели или их комбинаций в зависимости от минимальной единицы планирования; 3 – показывает номер каждого временного периода, вместо календарной даты.

Скользящие даты базируются на датах старта и финиша проекта, на экран будет выведена информация о временном интервале, начинающемся за две недели (-2W) до начала проекта и заканчивающаяся спустя месяц (+1M), после его окончания.

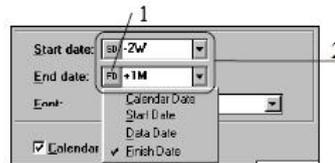


Рис. 32 Установка скользящих дат: 1– кнопка выбора формата скользящей даты; 2 – временные единицы, которые будут прибавляться и вычитаются из даты начала и окончания проекта

Укрупнение данных. Часто бывает необходимо показать большое количество информации в сжатом виде. РЗ позволяет быстро укрупнять данные по работам на основании общего кода, WBS кода, ресурсов или статей затрат. В нашем примере был организован макет WSB коду, чтобы укрупнить данные по его заголовкам достаточно дважды нажать на заголовке группы работ, даты будут суммированы в зависимости от того, как настроены линии работ (рис. 36). Если это ранние даты, то суммарная линия начнется с самого раннего старта из группы и закончится одновременно с самым поздним ранним финишем тех же самых работ. Кроме того, будут суммированы данные в таблице работ. Например, будет рассчитана суммарная длительность и общий процент выполнения. Если на макете присутствуют несколько линий, то РЗ укрупнит данные только по одной из них (например, линии ранних или поздних дат), по той которой в колонке Key окна «Bar» определена как ключевая.

Укрупнения данных по всем группам в макете производится при помощи команды *Format - Summarize All*. В открывшемся поле можно выбрать укрупнения информации или установить его для всего проекта.

Группировка и фильтрация работ. Также в РЗ работы можно группировать по датам, ресурсам или статьям затрат. Для этого в окне «Organize» (рис.14) в поле Organize by отметить Activity date item, после чего в поле Sort by из раскрывающегося списка выбрать признаки, по которым будет осуществляться группировка работ.

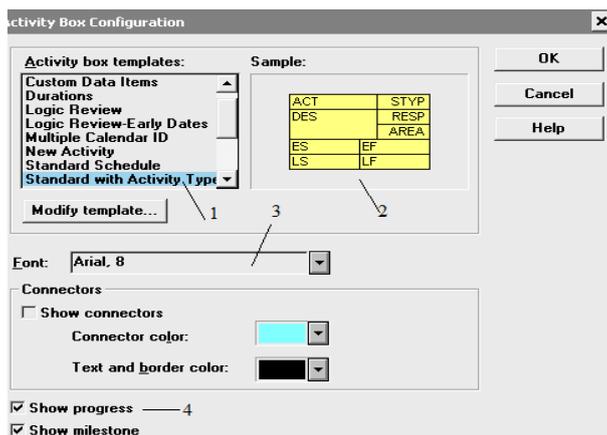
Часто бывает надо ограничить количество работ в макете, оставив наиболее важные. Фильтры позволяют выделить работы или группы работ для анализа, построения отчета и обновления данных. Для применения фильтра нужно выбрать *Format- Filter*.

Настройка PERT представления. Каждый прямоугольник работ в PERT представлении содержит информацию о работе. PERT представление можно настроить так, чтобы отображалась нужная информация.



Рис. 33 Прямоугольник работ: 1 – ID код работы; 2 – тип работы; 3 – описание работы; 4 – полный резерв; 5 – частный резерв; 6 – даты раннего начала и окончания работы; 7 – даты позднего начала и окончания работы

а)



б)

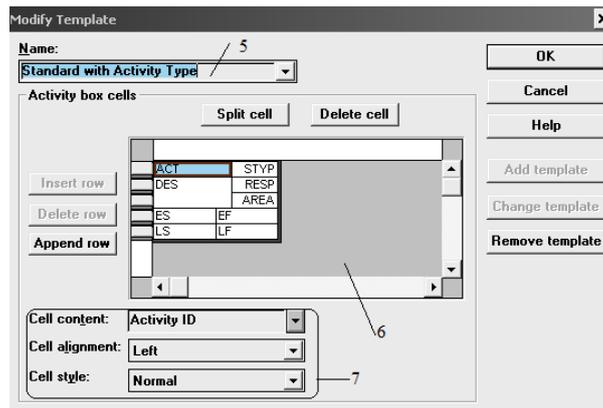


Рис. 34 Настройка прямоугольника работ: а) окно выбора прямоугольника работ; б) окно создания прямоугольника работ; 1,5 – список шаблонов; 2 – эскиз шаблона; 3 – шрифт данных; 4 – перечеркивает выполненные работы; 6 – поле изменения эскиза шаблона (добавление колонок и строк, изменение ширины и длины ячейки), 7 – параметры привязки и стиля ячейки

РЗ предлагает 15 готовых шаблонов, которые показывают различные наборы данных по работе. Рассмотрим шаблон, который использовался в нашем примере (рис. 33)

Изменение формата прямоугольника работ осуществляется по команде *Format – Activity - Box Configuration*. Из диалогового окна «Activity Box Configuration» выбирается шаблон, который нужно изменить, затем при нажатии кнопки *Modify Template* появляется окно, где можно выбрать шаблон наиболее близкий к тому, который нужно создать (рис. 34).

Можно изменить боковины и цвет работ, чтобы выделить и на фоне других работ. Например, вместо использования прямоугольников в качестве боковин для всех работ для некоторых можно использовать полукруглые боковины. Для этого выбираются работы, которые нужно изменить, затем при помощи команды *Format - Activity Box Ends and Colors*, вызывается окно «Activity Box Ends and Colors», в котором осуществляется настройка цвета и боковин прямоугольника работ.

Также в РЗ есть возможность изменять тип линий и цвет управляемых и неуправляемых линий зависимости. Можно также спрятать линии зависимости. Чтобы изменить линии зависимости, нужно выбрать *Format - Relationships*.

Настройка расстояния между работами. В РЗ можно контролировать расстояния между работами по вертикали и горизонтали в PERT представлении. Используйте для этого поля *Vertical spacing* и *Horizontal spacing* в диалоговом окне «Organize».

Предварительный просмотр. Предварительный просмотр нужен для точной оценки изображения макета и его размеров на бумаге прежде, чем он будет напечатан. В режиме предварительного просмотра показывается одна страница, все страницы одновременно или крупный план части страницы. Чтобы вклю-

чить предварительный просмотр, нужно выбрать *File - Print Preview*, РЗ покажет первую страницу макета.

РЗ обеспечивает много опций для настройки печати. Например, существует возможность ограничить временной интервал на Линейном Графике, настроить заглавия страниц и изменить границы.

Настройка параметров страницы в виде «Линейный График». Можно печатать элементы в виде «Линейный График» в любой комбинации: Таблицу Работ, область Линейного Графика или ресурсной или стоимостной профиль таблицы. Настройки печати осуществляются во вкладке Page Setup в окне предварительного просмотра (рис. 35).

Настройка параметров страницы в PERT Представлении. РЗ предоставляет различные опции страниц, для печати в PERT представлении. Например, печатаете только те работы, которые располагаются в виде Trace Logic. При печати в представлении «PERT» некоторые работы могут попадать на разные страницы. Нужно очистить контрольный прямоугольник Allow Page Breaks To Split An Activity Box, чтобы РЗ автоматически сдвинула работы с разных страниц. РЗ сдвигает эти работы либо направо, либо вниз, так что целая работа попадает на одну страницу.

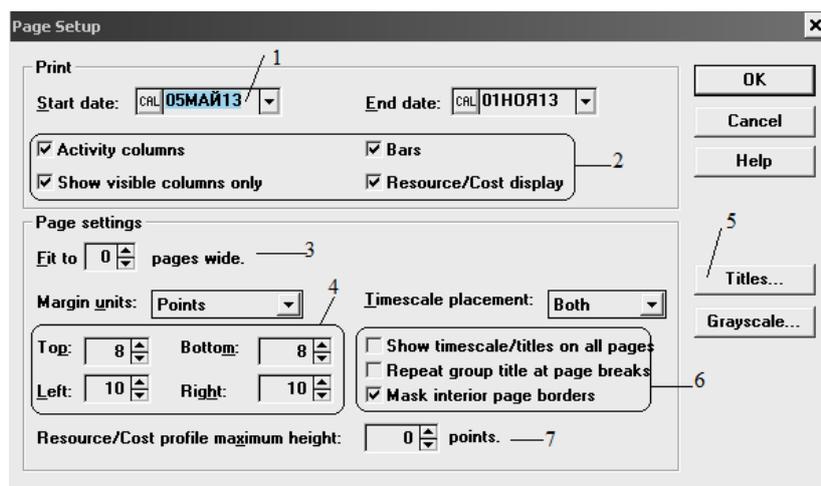


Рис. 35 Настройка параметров страницы печати: 1 – начальные и конечные даты интервала, который выводится на печать; 2 – позиции которые будут выводиться на печать (таблица работ, линейный график, ресурсная кривая); 3 – число страниц на которых будет печататься проект; 4 – параметры полей страницы; 5 – установка параметров титула; 6 – расположение титула на листах; 7 – коэффициент сжатия кривой ресурсов

Кроме печати макетов в РЗ есть средства создания отчетов и графиков, при помощи которых можно готовить разнообразные отчеты. РЗ сохраняет настройку каждого отчета или графика так, что можно многократно их использовать по мере необходимости, например, для недельных докладов. Для экономии времени можно объединять несколько отчетов в серии.

Отчеты включают табличный по расписанию, матричный, ресурсно-стоимостной, матричный по ресурсам, денежный поток и многие другое. Графические отчеты включают линейный график, временную и чисто логическую диаграмму и графики использования ресурсов и стоимостей.

Создание отчета или графика осуществляется командой *Tools - Tabular Reports* для создания табличного или *Graphic Reports* для создания графического.

В приложении 3 представлен готовый к печати проект 5-ти этажного жилого дома с мансардой.

Заключение: Стоит отметить, что в данном пособии рассмотрены лишь основные функции программного комплекса РЗ, для детального ознакомления с этой программой необходимо пользоваться руководствами, разработанными производителями программы [3].

На сегодняшний день существует несколько усовершенствованных версий программного обеспечения Primavera Project Planner, это и РЗ v3.1R, и Р4 v4.1R, и в том числе последняя модификация Р6.

Приложение 1. Стандарты управления проектами

Национальные стандарты управление проектами:

NASA Project Management (США)
BSI BS 6079 (Великобритания)
APM Body of Knowledge (Великобритания)
OSCEng (Великобритания)
DIN 69901 (Германия)
V-Modell (Германия)
VZPM (Швейцария)
AFITEP (Франция)
Hermes method (Швейцария)
ANCSPM (Австралия)
CAN/CSA-ISO 10006-98 (Канада)
P2M (Япония)
С-PMBOK (Китай)
South African NQF4 (ЮАР)
СЕРМ (Индия)
PROMAT (Южная Корея)

Стандарты с расширенной географией применения:

ISO 10006:2003, Quality management systems — Guidelines for quality management in projects

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)
PRINCE2 (PРоjects IN a Controlled Environment)
ISEB Project Management Syllabus
Microsoft Solutions Framework (MSF)
Oracle Application Implementation Method {AIM}

Стандарты оценки компетенции менеджера проекта:

ICB IPMA Competence Baseline (IPMA)
PMCDF (США)
NCB UA (National Competence Baseline, Version 3.0) (Украина)
НТК (Российская Федерация)

Приложение 2. Продукты, ориентированные на автоматизацию услуг управления проектами

Agresso
Augeo Software
CA Clarity
Epicor Software
IRIS Software Group SharpOWL
Lawson
Maconomy
Microsoft Project Professional
OpenAir
Oracle E-Business Suite
Oracle PeopleSoft
Primavera Systems Evolve
QuickArrow
SAP Professional Services Automation
Tenrox

Остальные группы ориентированы на обслуживание продукции, управление активами, процессы внутреннего управления.

Project Kaiser — Веб-ориентированная система управления задачами с поддержкой wiki и развитыми средствами взаимодействия пользователей

Система "Офис Управления Проектами - РМО" — Российская система управления проектами и портфелями проектов на Web-платформе

DotProject — *OpenSource* система управления проектами.

Entexo iProject — Система автоматизации задач для управления проектами

ProjectMate — Российская PSA-система автоматизации профессиональной деятельности. Помимо модуля управления проектами имеет массу функций, востребованных в компаниях сферы консультационных услуг (юристы, адвокаты, аудиторы и пр.) — начиная от учета времени и заканчивая выставлением счетов (биллингом).

TrackStudio Enterprise — система управления задачами. Есть экспорт в MS Project.

e Group Ware бесплатное ПО для управления проектами.

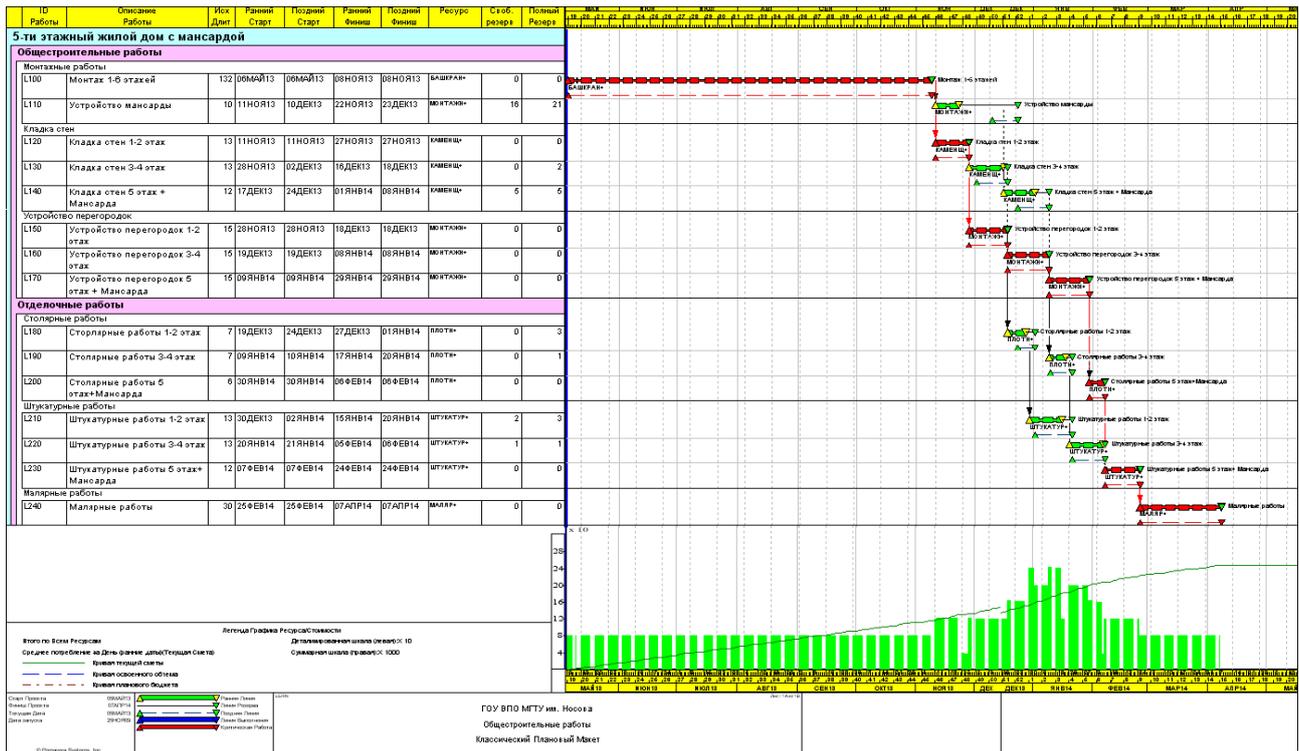
OpenProj — бесплатная, открытая альтернатива Microsoft Project.

GanttProject- маленькая бесплатная программка с диаграммой Ганта и ресурсами.

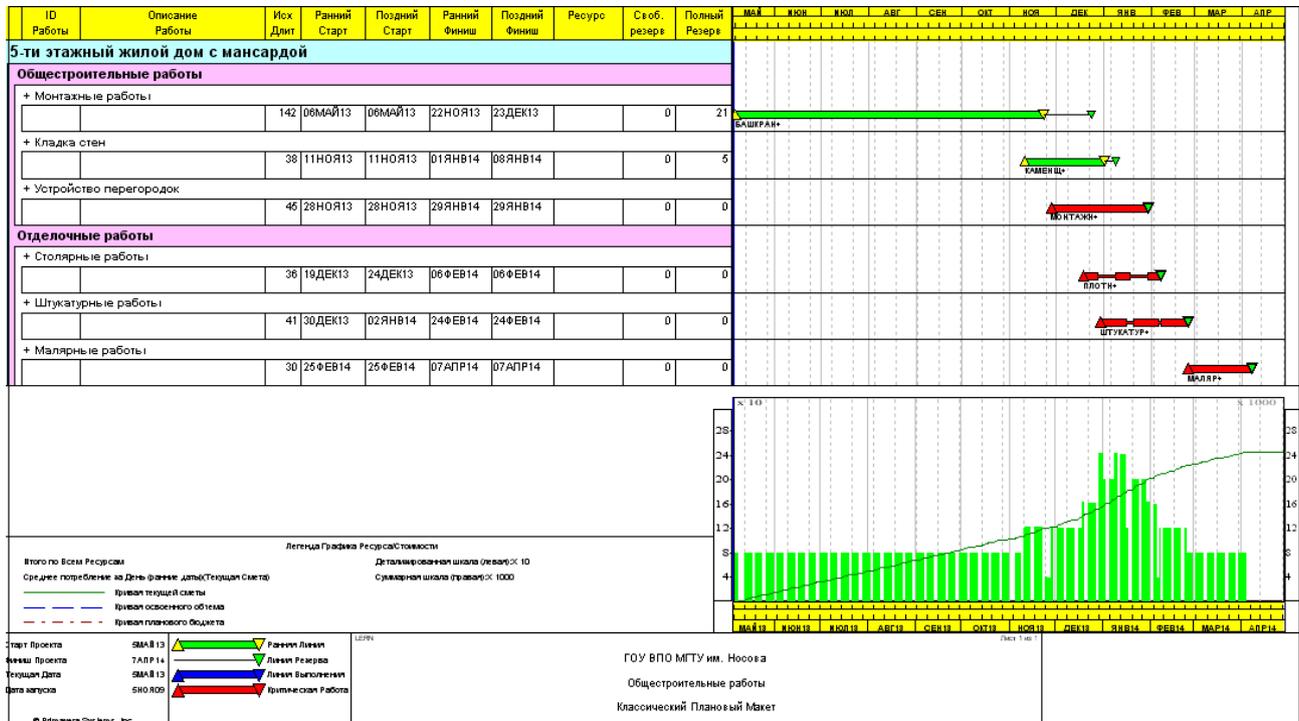
Devprom — система управления проектами с поддержкой полного цикла разработки проектов.

Spider Project — российская система управления проектами.

Приложение 3. Проект 5-ти этажного жилого дома с мансардой



Приложение 4. Укрупненные данные по проекту



Библиографический список

1. Дикман Л.Г. Организация строительного производства / Учебник для строительных вузов - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 с.
2. Бабицкий, Д.Ю. Обзор количественных методов анализа рисков при управлении проектами [Электронный ресурс] / Д.Ю.Бабицкий. - 2009.
3. Primavera Project Planner / Руководство по планированию и контролю, М.: Консалтинг-Прим, 2000. – 292 с.
4. В. Вязовой. Системы управления проектами// Проект. – 2007. - №5.
5. Вязовой, В. Системы управления проектами в строительстве [Электронный ресурс] / В. Вязовой // Строительный портал - Режим доступа: <http://www.gvozdik.rU/analit/1.html>.
6. Лапыгин Ю.Н. Управление проектами: от планирования до оценки эффективности / Ю.Н. Лапыгин // М.: Изд-во "Омега-Л". - 2008. - 252 с.
7. Управление проектами с помощью Microsoft Project 2003 / Ахметов К.С. - М.: НТ Пресс, 2006. - 144 с.

Учебное текстовое электронное издание

**Никитина Ольга Вячеславовна
Пермяков Михаил Борисович
Шаповалов Эдуард Леонидович**

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Учебное пособие

Ответственность за содержание возлагается на авторов
Издается полностью в авторской редакции

1,12 Мб

1 электрон. опт. диск

г. Магнитогорск, 2022 год
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Адрес: 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск,
пр. Ленина 38

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
Кафедра проектирование и строительство зданий
Библиотечно-информационный комплекс
e-mail: bik@magtu.ru