Концепция автоматизации производства ТКЗ «Красный Котельщик»

Явкин Алексей Александрович
Компания «Бастион-Интегратор», Директор
E-mail: alex.yavkin@bastion-integrator.com

Бастион
ИНТЕГРАТОР

Содержание

1. Концепция автоматизации ТКЗ. Варианты
2. План пилотного проекта
3. Что уже сделано:
   - Project Server. Тестовый пример
   - Dynamics AX. Тестовый пример

Задачи автоматизации производства

- Формирование оптимальных производственных планов
- Диспетчирование производства
- Эффективное управление снабжением
- Возможность перепланирования операций на диаграмме Ганта
- Возможность визуального анализа загрузки персонала и оборудования

Общий подход к автоматизации ТКЗ

Система планирования и контроля исполнения должна охватывать весь жизненный цикл заказа

- Производство
- МТО
- НИОКР
- ТПП

Вариант 1: Project

Уровень детализации планирования

- Уровень портфеля заказов
- Уровень заказа
- Уровень цехов и участков
- Уровень сотрудников, оборудования и снабжения

Microsoft® Office Project Portfolio Server 2007

Microsoft® Office Project

Вариант 2: Dynamics AX + Project

Уровень детализации планирования

- Уровень портфеля заказов
- Уровень заказа
- Уровень цехов и участков
- Уровень сотрудников, оборудования и снабжения

Microsoft Office Project Portfolio Server 2007

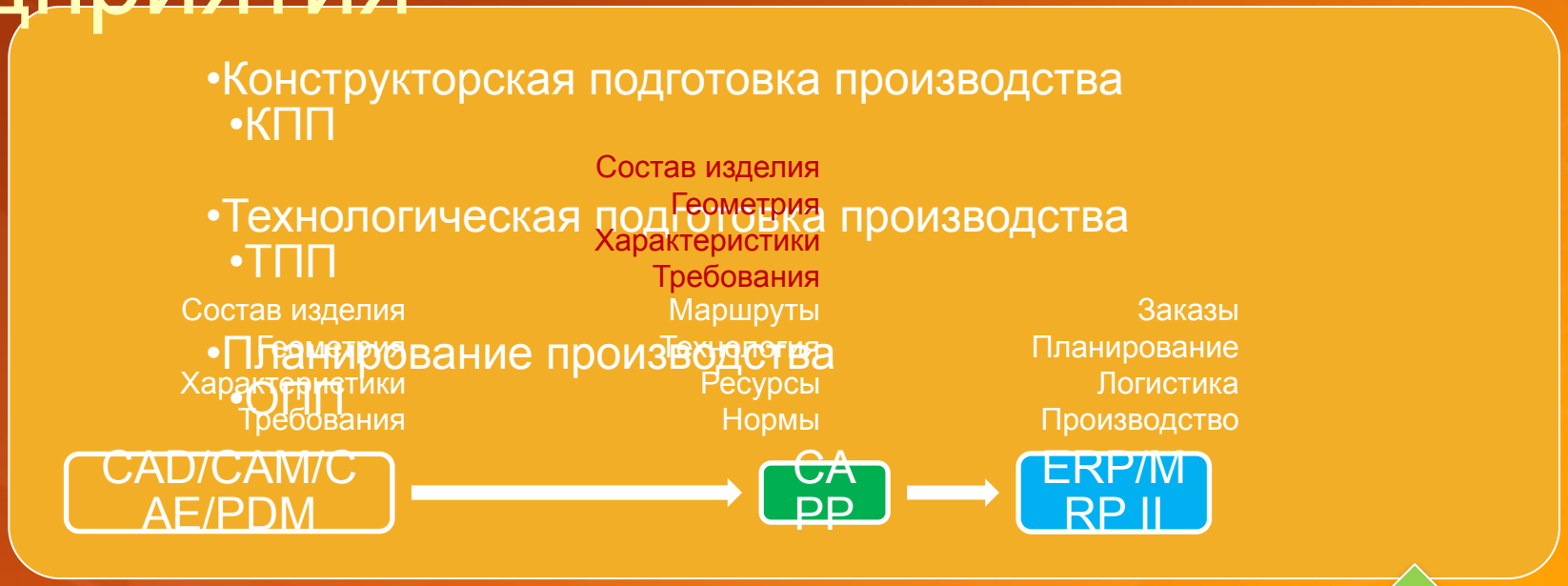
Microsoft Office Project

Dynamics AX

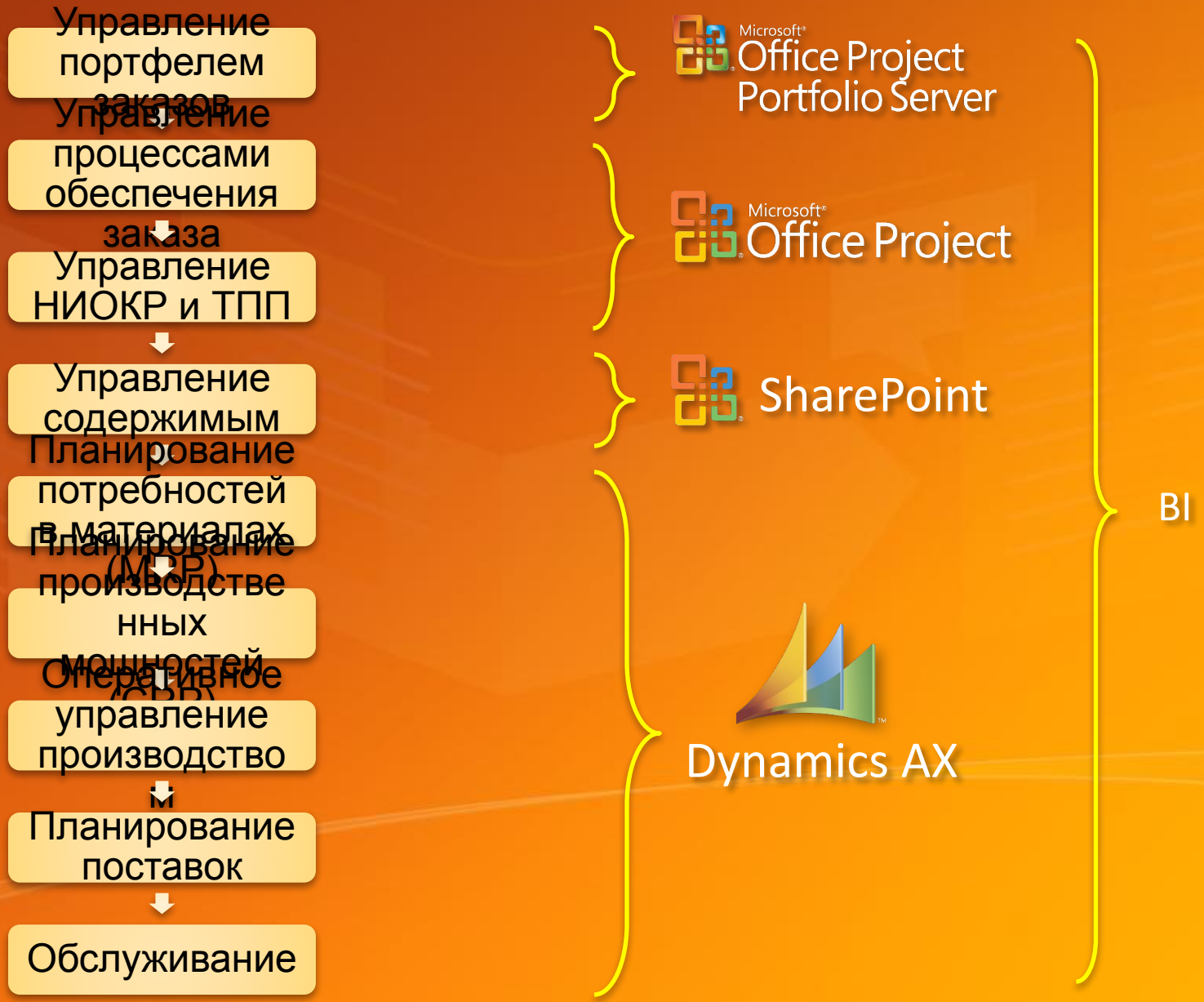
Предлагаемый подход к решению

Класс задач управления	Методика	ПО
НИОКР, ТПП, обеспечение проекта	Методики проектного управления PMI PMBOK	Microsoft Office Project
Производство, закупки, запасы, финансы, качество	MRP II, JIT, “Бережливое производство”	Dynamics
Управление документацией, архив	Технологии корпоративных веб-порталов	SharePoint

Информационная модель предприятия



Задачи поддержки жизненного цикла

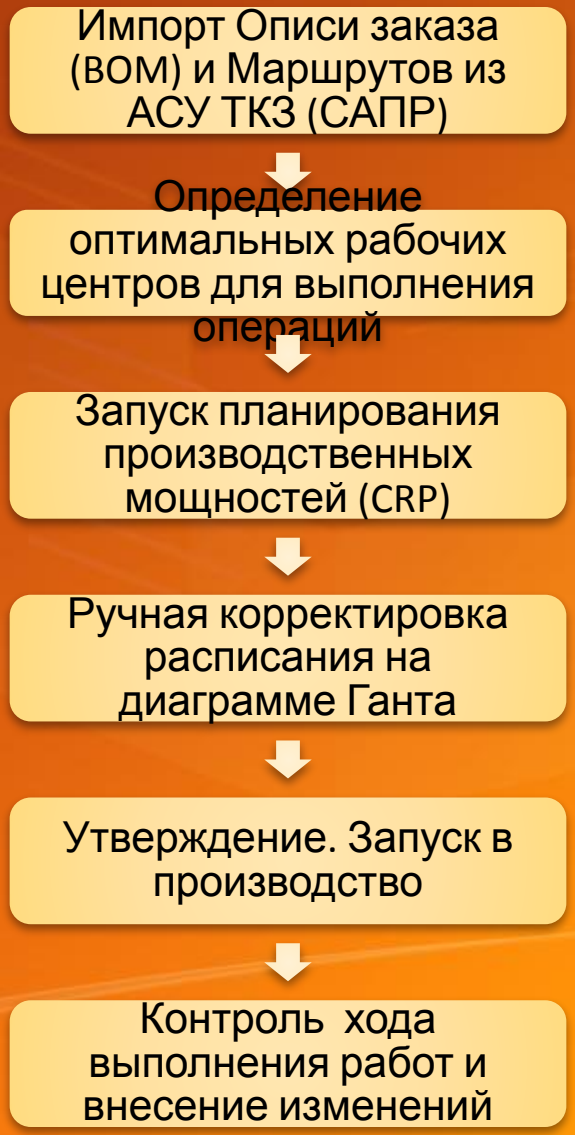


Пилотный проект

Формирование производственных расписаний ТКЗ «Красный котельщик»

Бастион
ИНТЕГРАТОР

Цикл планирования производства



Ограничения пилотного проекта

1. Количество рабочих мест – не более 10
2. Будет реализован только метод CRP: планирование производственных мощностей в условиях ограничений
3. Импорт-экспорт на уровне файловой системы (с помощью согласованных шаблонов)

Архитектура системы на этапе пилота

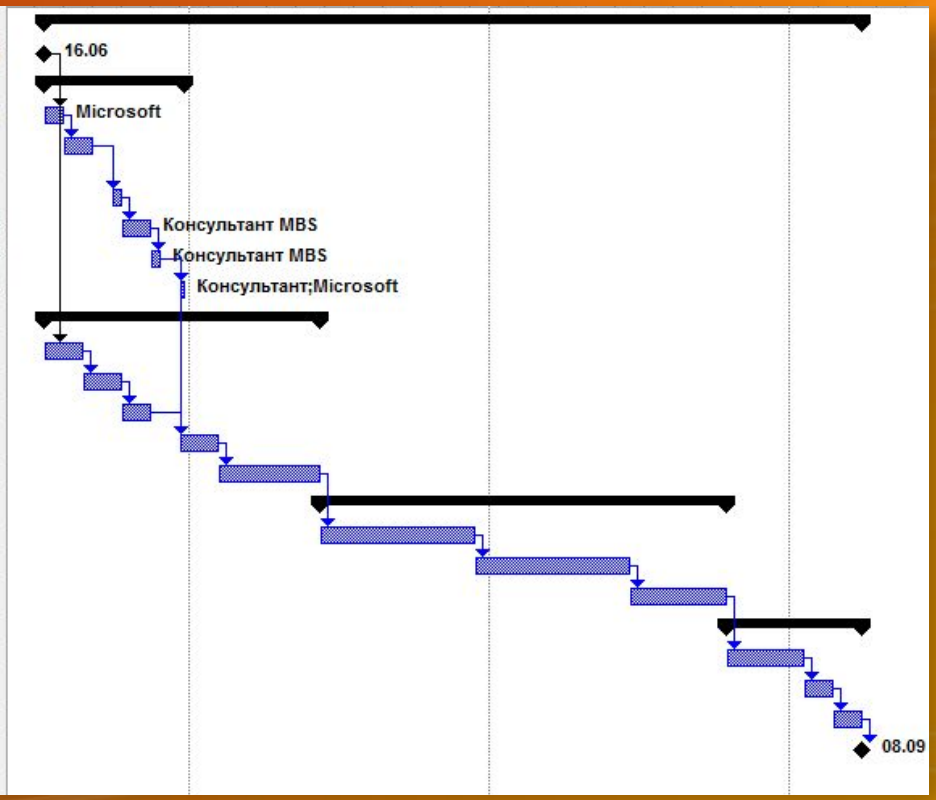
Программная интеграция на уровне файловой системы

Перечень ролей пользователей

- Руководство – просмотр состояния
- Начальник производства – утверждение графика производства заказа
- Главный планировщик – запуск процедуры автоматического расчета расписаний
- Планировщик – корректировка расписаний
- Оператор ПДО – ввод данных о ходе работ
- Администратор – взаимодействие с АСУП ТКЗ

План пилотного проекта

2	**Пилотный проект по внедрению управления производством**	**60,5 дней?**
2.1	*Старт пилотного проекта*	*0 дней*
2.2	**Процедуры обеспечения проекта**	**10,5 дней?**
2.2.1	Выбор консультанта по Dynamics	2 дней
2.2.2	Проведение внутреннего обучение сотрудников ООО Бастион (мною)	3 дней
2.2.3	Подготовка перечня принципиальных вопросов	1 день?
2.2.4	Тренинг по Dynamics	3 дней
2.2.5	Обсуждение и решение принципиальных вопросов	1 день
2.2.6	Proof of concept	0,5 дней
2.3	**Разработка Технического задания**	**20,5 дней**
2.3.1	Анализ существующих бизнес-процессов в части планиров	4 дней
2.3.2	Анализ наличия необходимых данных для работы САПП	2 дней
2.3.3	Выработка рекомендаций по доработке АСУП для обеспечен	3 дней
2.3.4	Проектирование архитектуры САПП. Анализ необходимого	4 дней
2.3.5	Оформление Технического задания в виде отчета	6,5 дней
2.4	**Реализация САПП**	**30 дней**
2.4.1	Установка и настройка ПО.	12 дней
2.4.2	Настройка основных отчетов и аналитики	12 дней
2.4.3	Единовременная загрузка базовых данных в систему	6 дней
2.5	**Ввод САПП в опытную эксплуатацию**	**10 дней**
2.5.1	Импорт спецификация и маршрутов по одному из заказов п	6 дней
2.5.2	Демонстрация работы САПП	3 дней
2.5.3	Завершение пилотного проекта	1 день
2.6	Оформление акта	0 дней

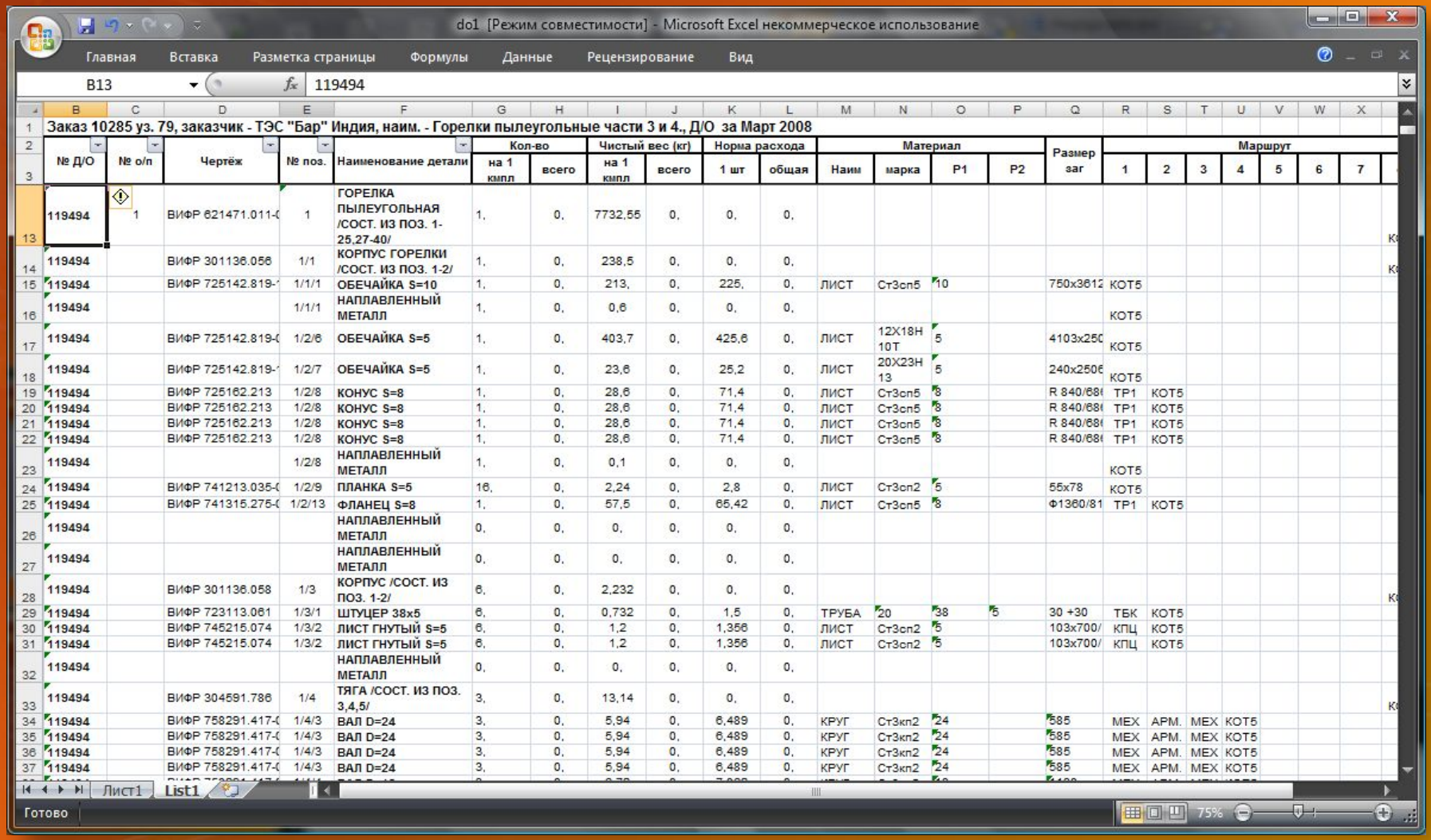


Тестовый пример 1

Использование Microsoft EPM для управления производством ТКЗ

Бастион
ИНТЕГРАТОР

Исходные данные (файл MS Excel)

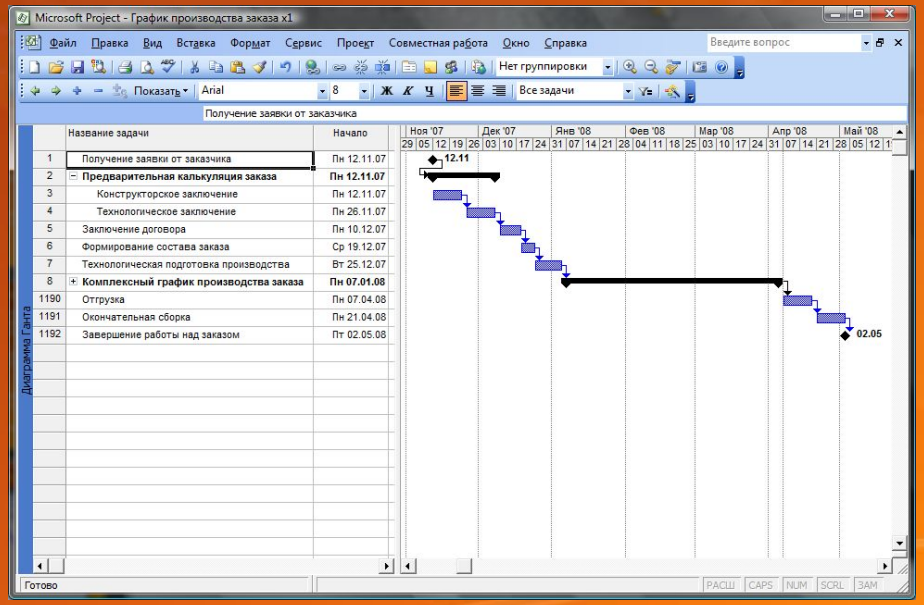


Начальные процедуры

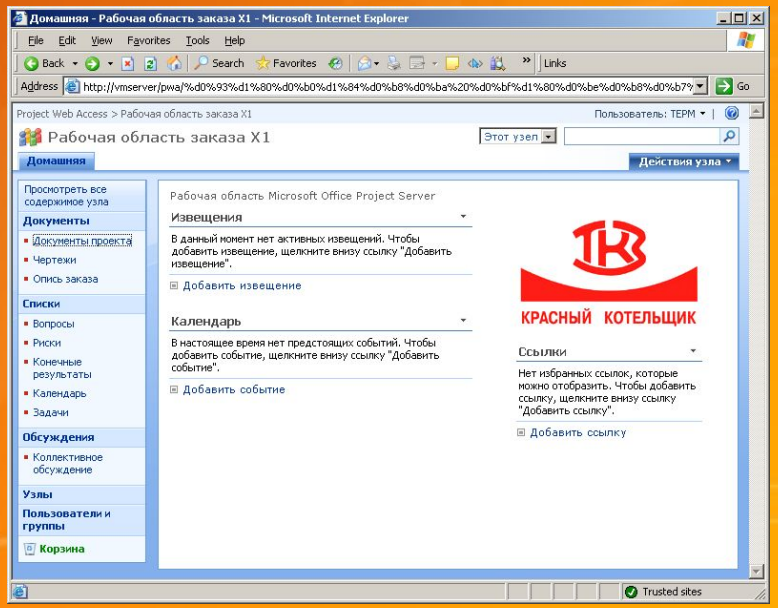
1. Формирование графика заказа на основе шаблона типового заказа (возможно использование статистики прошлых заказов Пример…)
2. Публикация графика на корпоративном сервере Project Server с автоматической отправкой заданий исполнителям Пример…
3. Автоматический расчет предварительных затрат и предварительный анализ загрузки ресурсов
4. Создание рабочей области заказа

Начало процесса выполнения заказа

Решения о начале работ

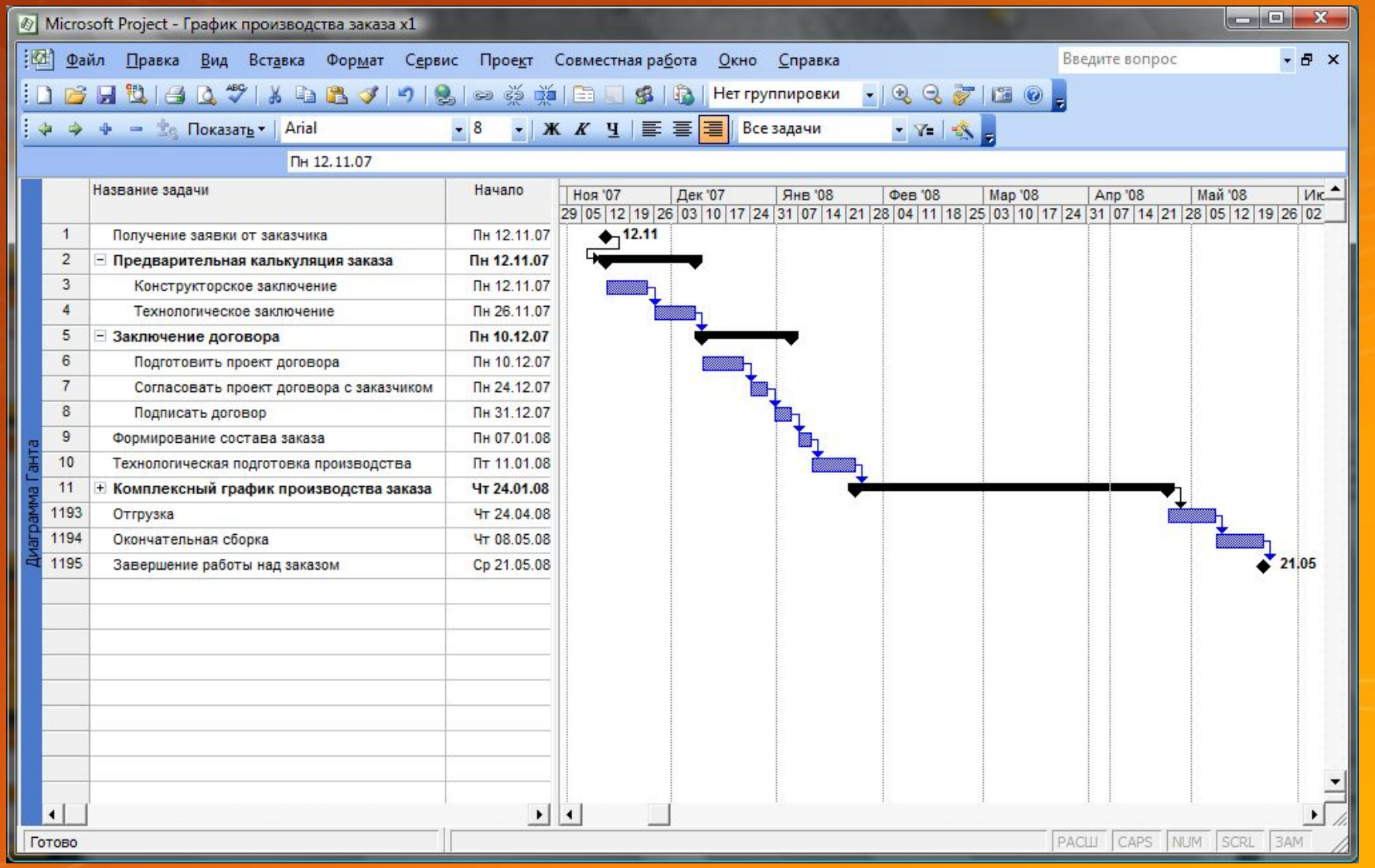


Укрупненный план

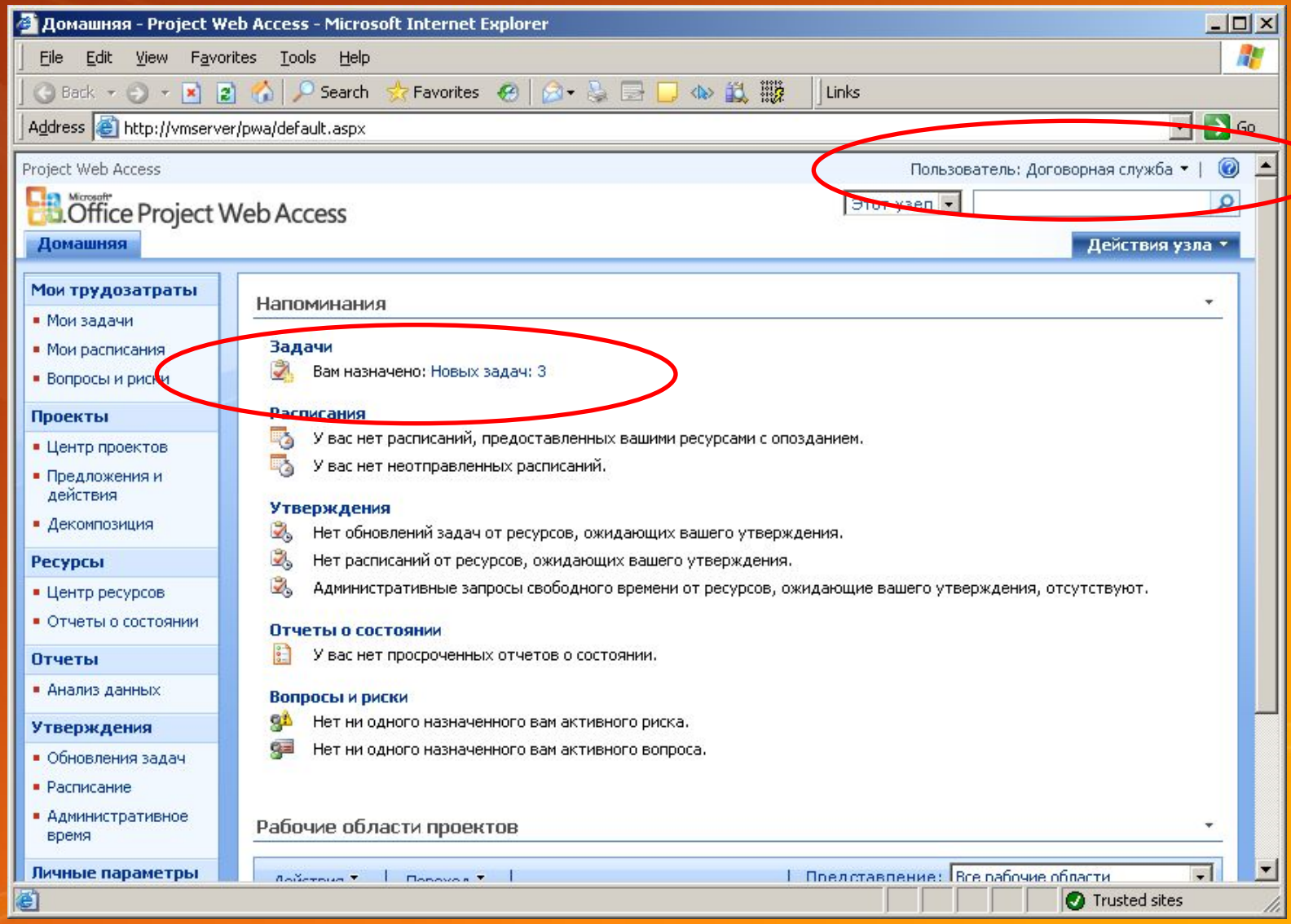


Рабочая область
с пустым содержимым

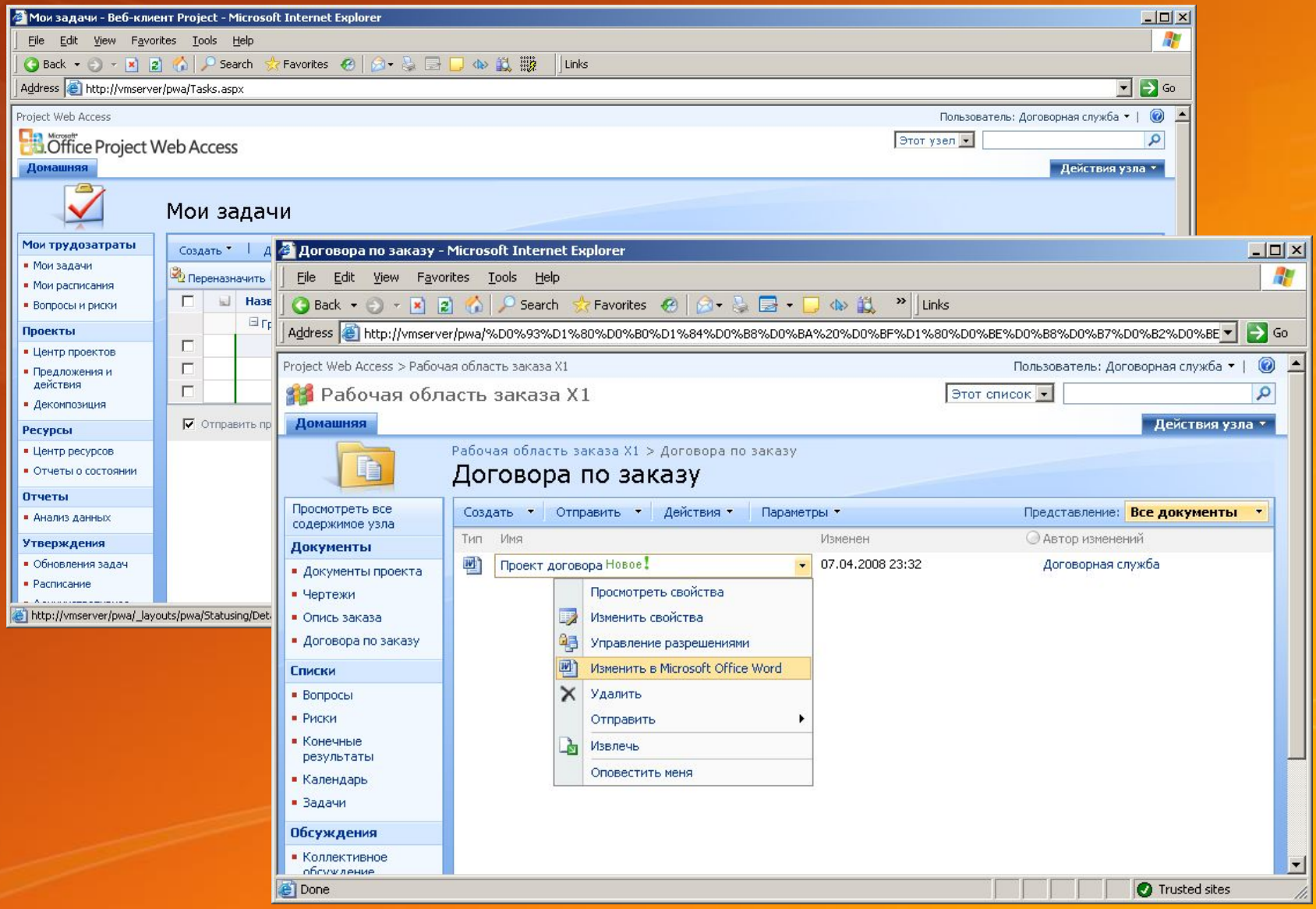
Укрупненный план типового заказа



Доведение заданий до исполнителей

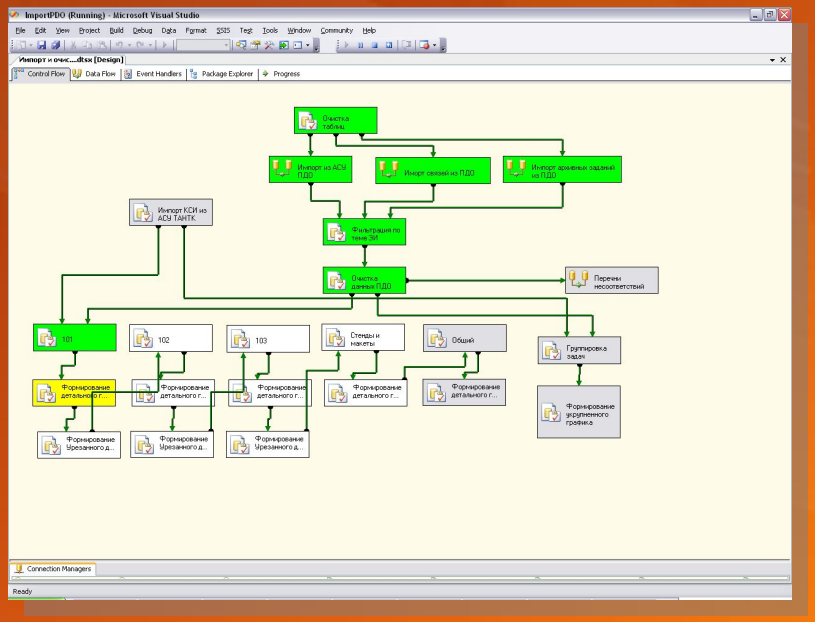


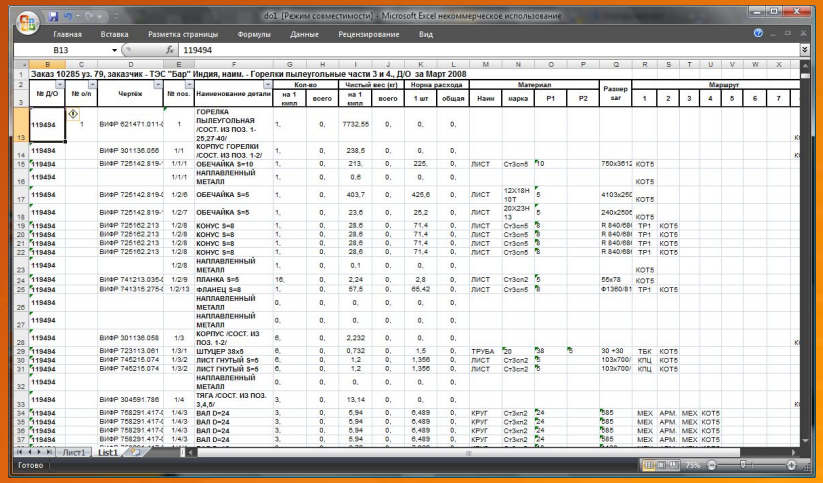
Рабочая среда исполнителя

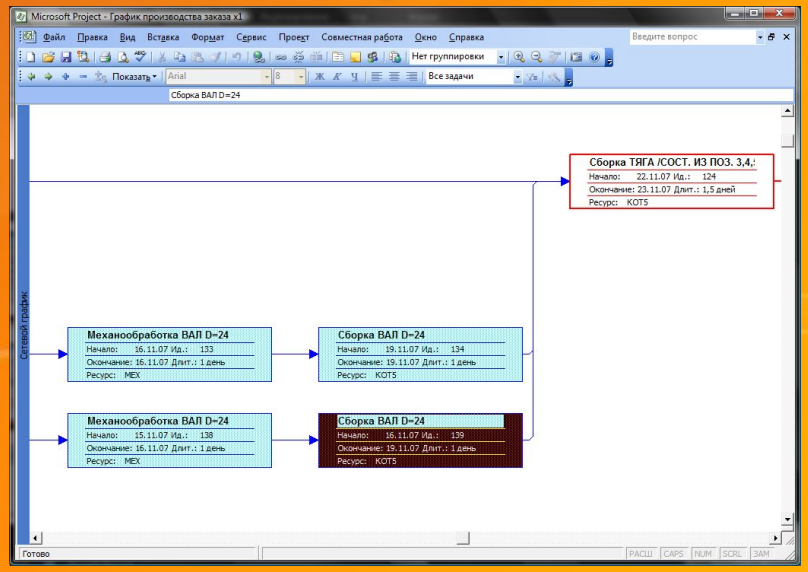


Автоматическая выгрузка описи в Project

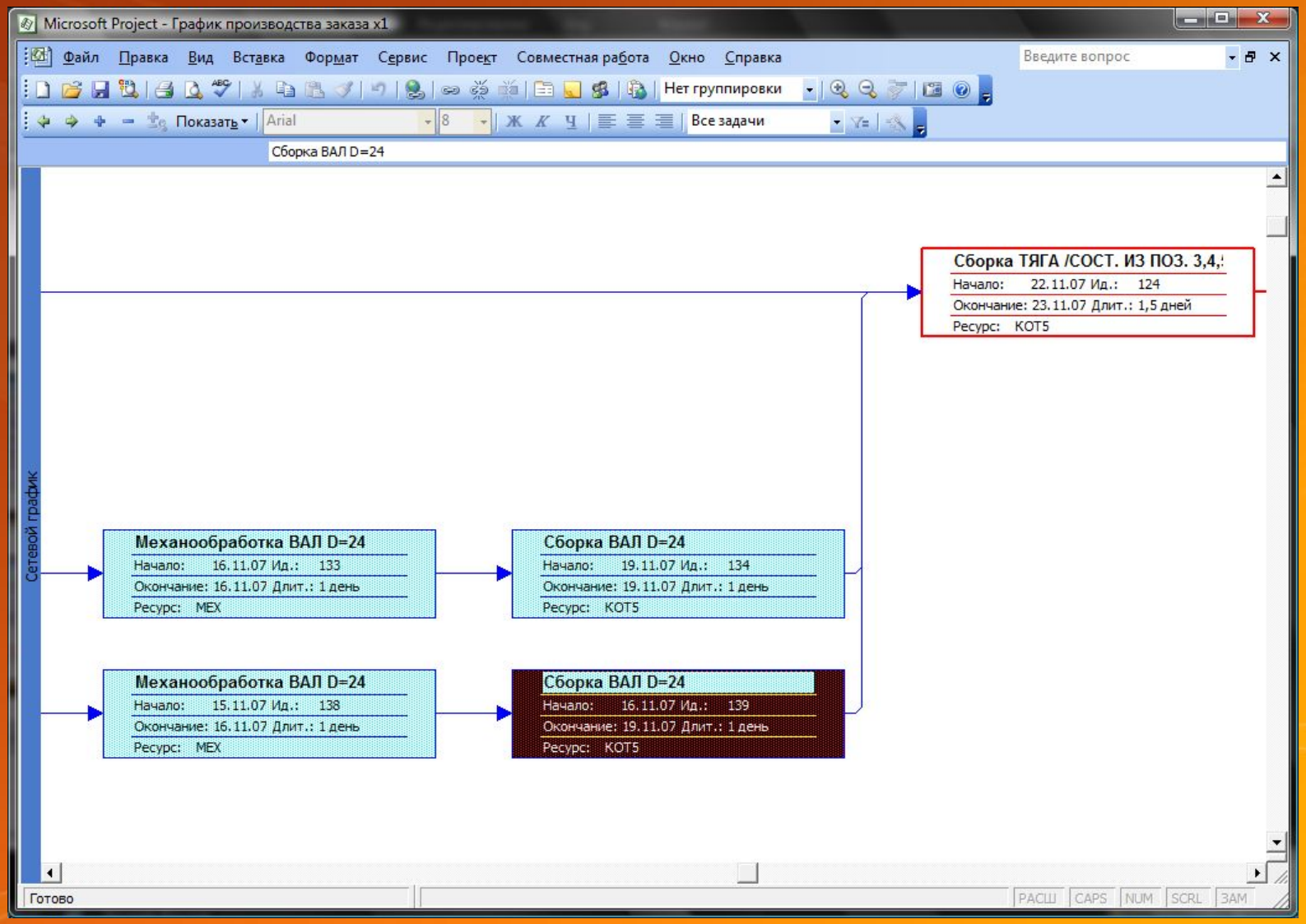
Microsoft SQL 2005 Integration Services



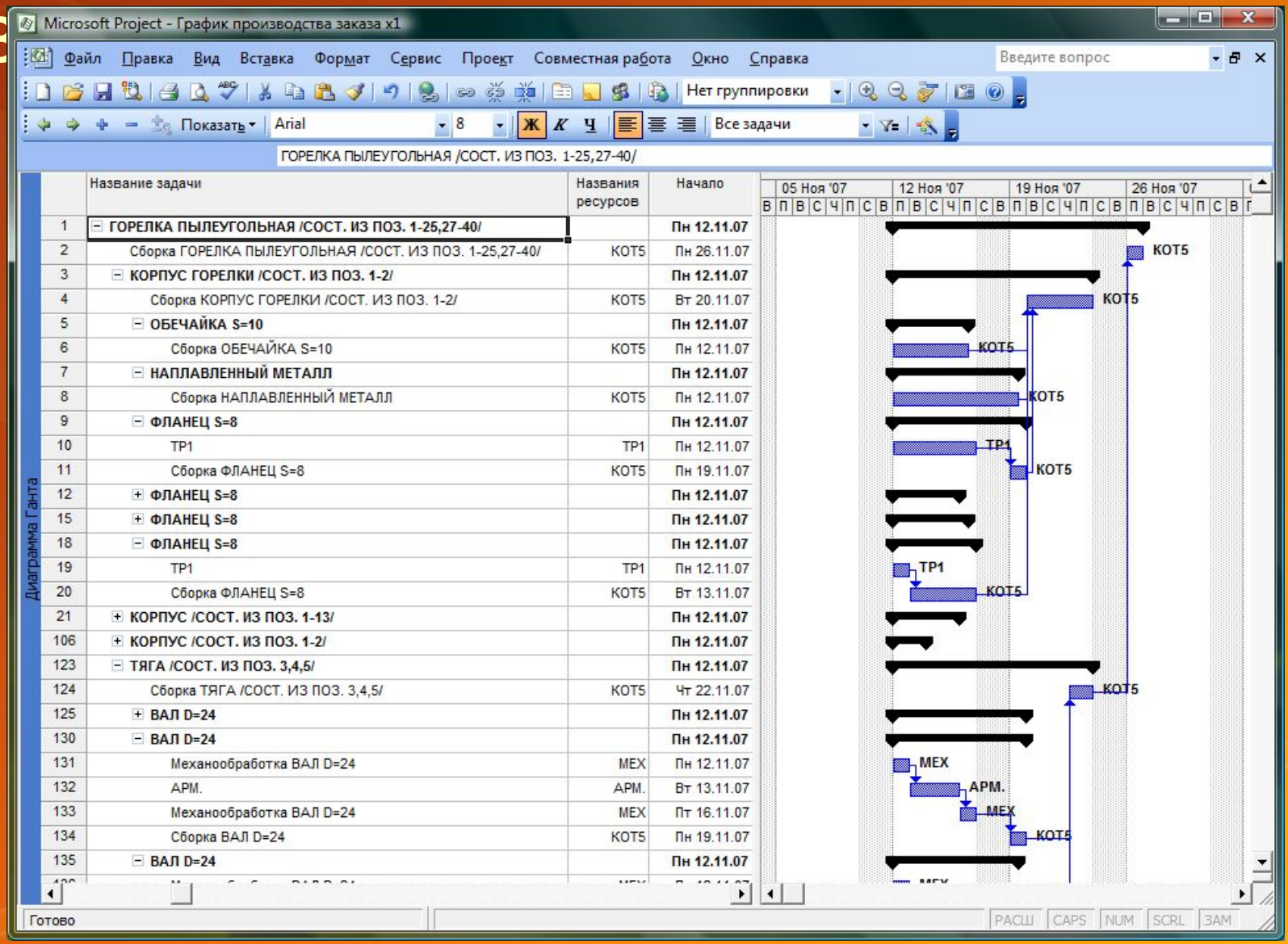




Маршруты изготовления деталей

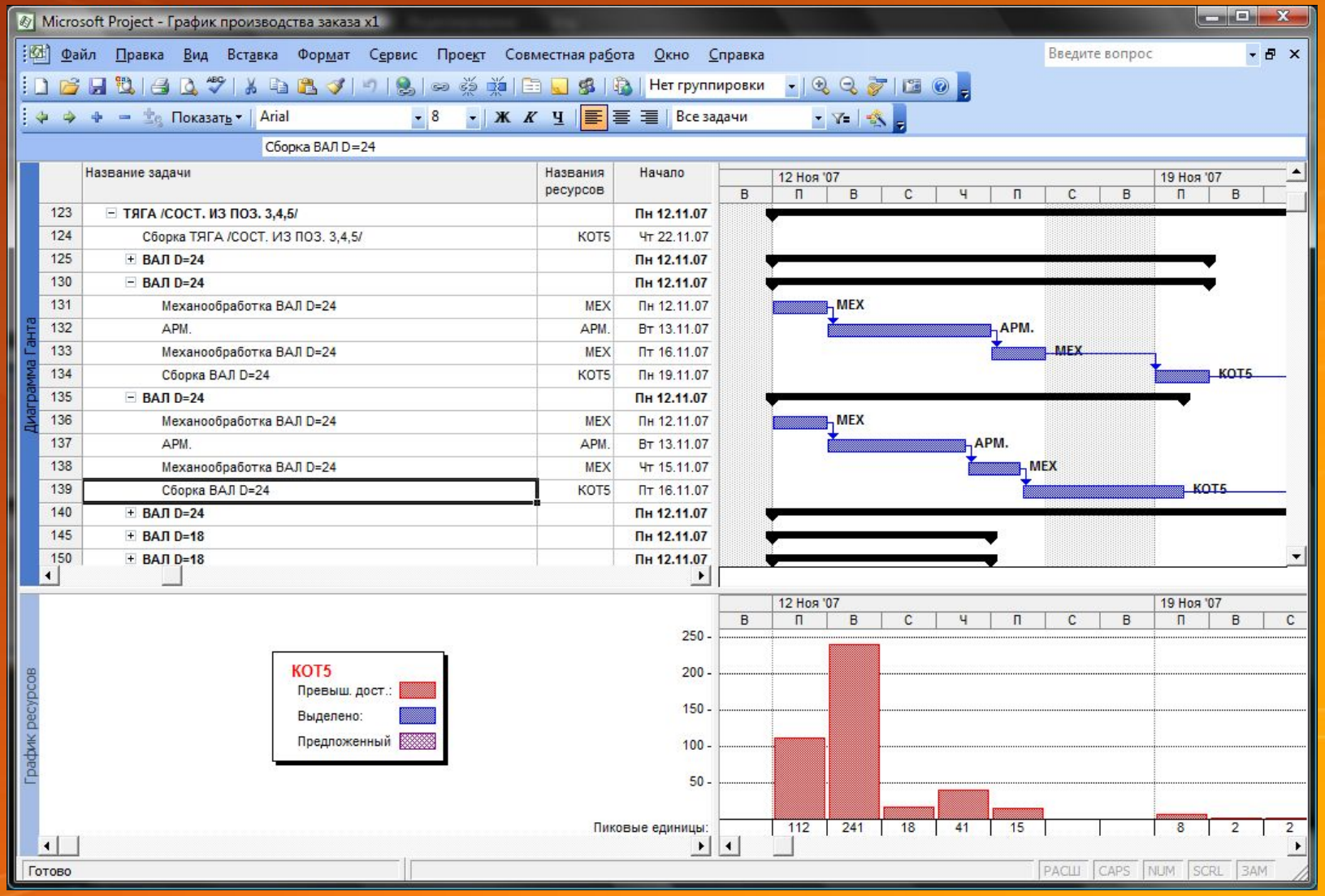


Сетевой график изготовления из

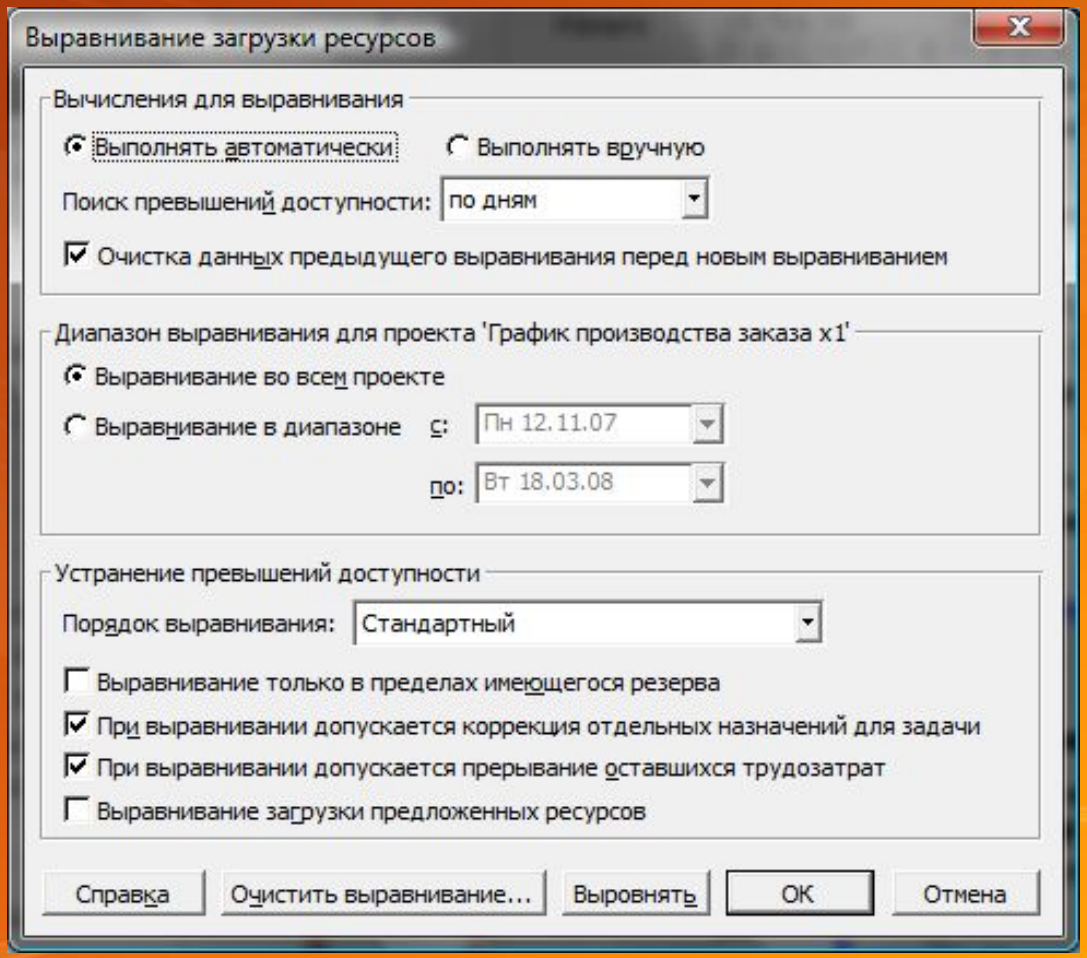


	Название задачи	Названия ресурсов	Начало
1	**ГОРЕЛКА ПЫЛЕУГОЛЬНАЯ /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 1-25,27-40/**		**Пн 12.11.07**
2	Сборка ГОРЕЛКА ПЫЛЕУГОЛЬНАЯ /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 1-25,27-40/	КОТ5	Пн 26.11.07
3	**КОРПУС ГОРЕЛКИ /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 1-2/**		**Пн 12.11.07**
4	Сборка КОРПУС ГОРЕЛКИ /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 1-2/	КОТ5	Вт 20.11.07
5	**ОБЕЧАЙКА S=10**		**Пн 12.11.07**
6	Сборка ОБЕЧАЙКА S=10	КОТ5	Пн 12.11.07
7	**НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ**		**Пн 12.11.07**
8	Сборка НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ	КОТ5	Пн 12.11.07
9	**ФЛАНЕЦ S=8**		**Пн 12.11.07**
10	ТР1	ТР1	Пн 12.11.07
11	Сборка ФЛАНЕЦ S=8	КОТ5	Пн 19.11.07
12	**ФЛАНЕЦ S=8**		**Пн 12.11.07**
15	**ФЛАНЕЦ S=8**		**Пн 12.11.07**
18	**ФЛАНЕЦ S=8**		**Пн 12.11.07**
19	ТР1	ТР1	Пн 12.11.07
20	Сборка ФЛАНЕЦ S=8	КОТ5	Вт 13.11.07
21	**КОРПУС /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 1-13/**		**Пн 12.11.07**
106	**КОРПУС /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 1-2/**		**Пн 12.11.07**
123	**ТЯГА /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 3,4,5/**		**Пн 12.11.07**
124	Сборка ТЯГА /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 3,4,5/	КОТ5	Чт 22.11.07
125	**ВАЛ D=24**		**Пн 12.11.07**
130	**ВАЛ D=24**		**Пн 12.11.07**
131	Механообработка ВАЛ D=24	МЕХ	Пн 12.11.07
132	АРМ.	АРМ.	Вт 13.11.07
133	Механообработка ВАЛ D=24	МЕХ	Пт 16.11.07
134	Сборка ВАЛ D=24	КОТ5	Пн 19.11.07
135	**ВАЛ D=24**		**Пн 12.11.07**

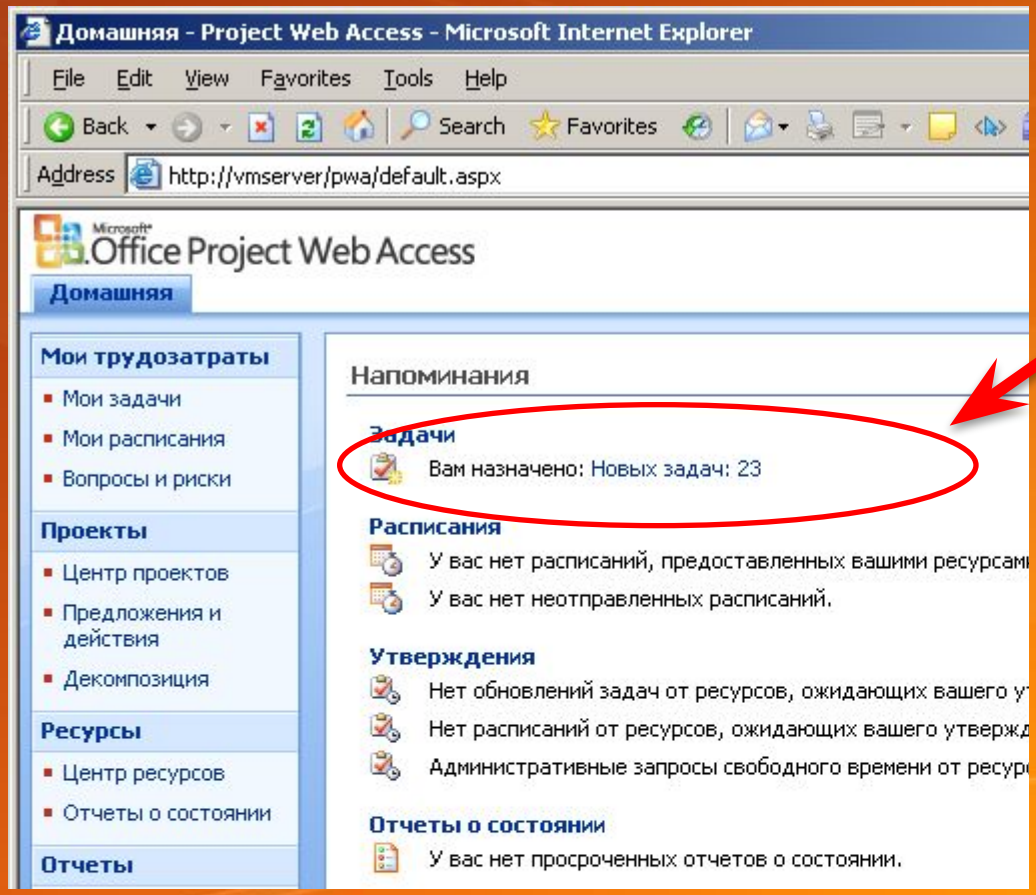
Анализ загрузки цехов



Автоматическое выравнивание загрузки

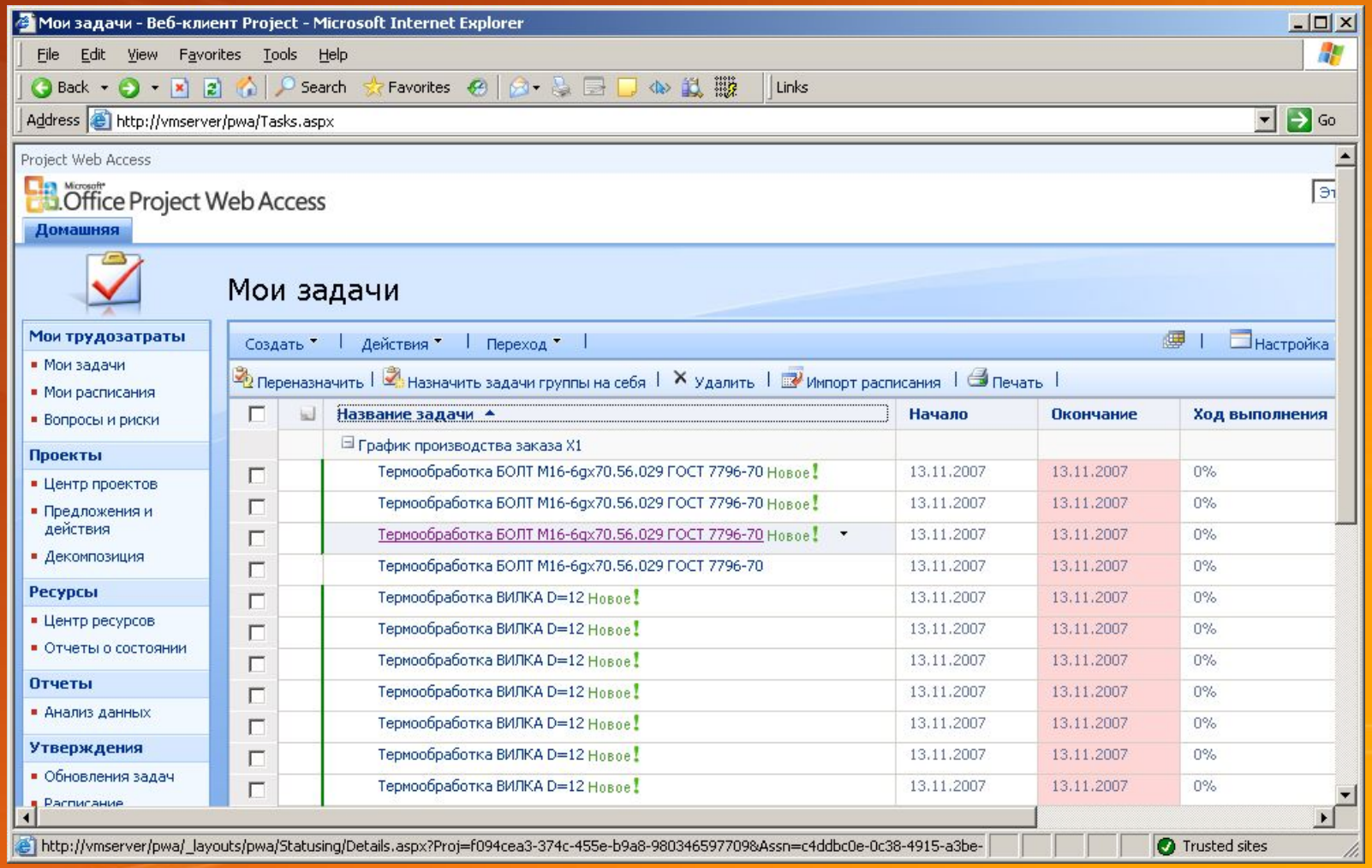


Доведение заданий до цехов и участков

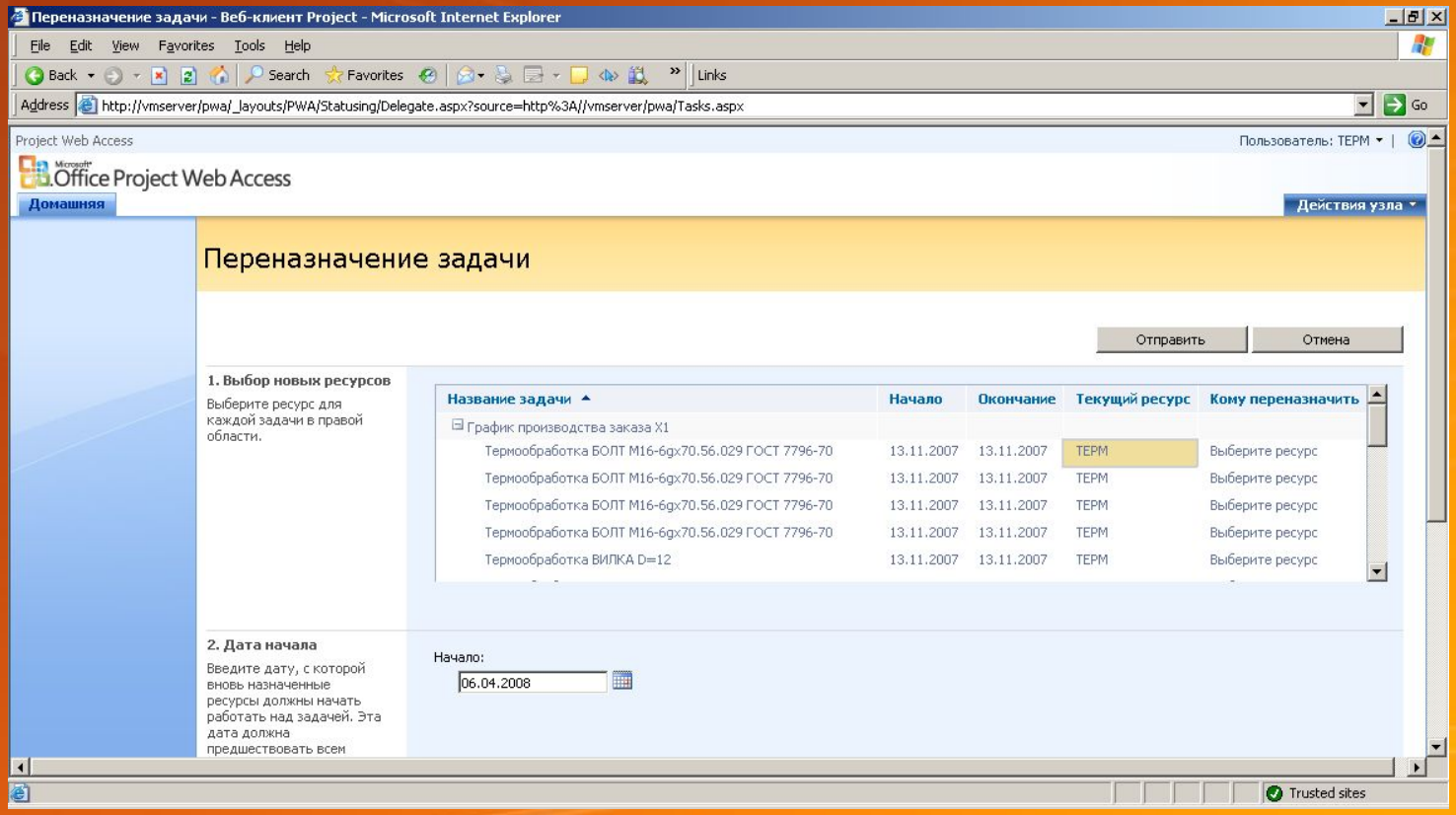


Новые назначенные задачи

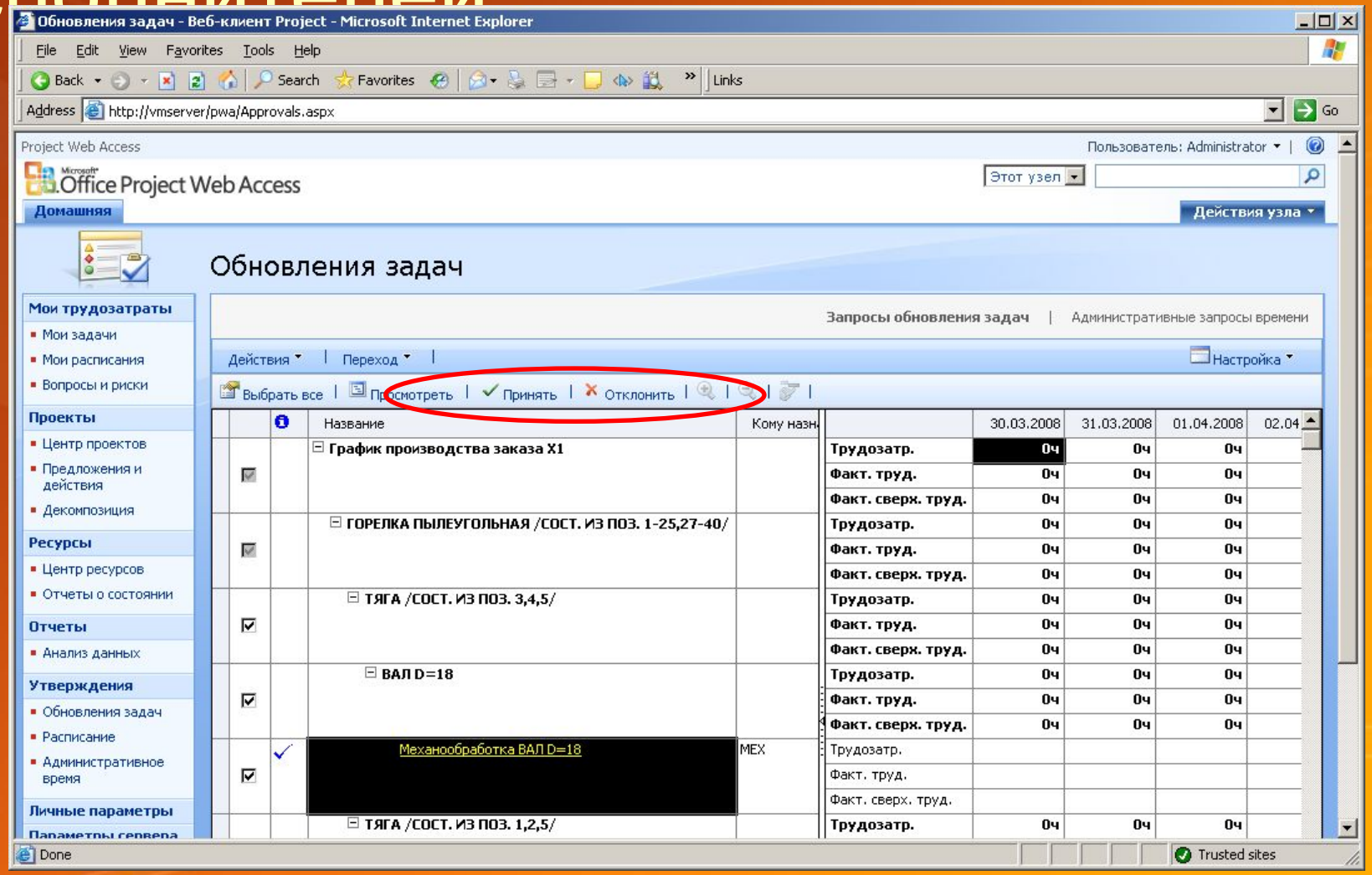
Задачи исполнителя



Назначение задачи непосредственному исполнителю



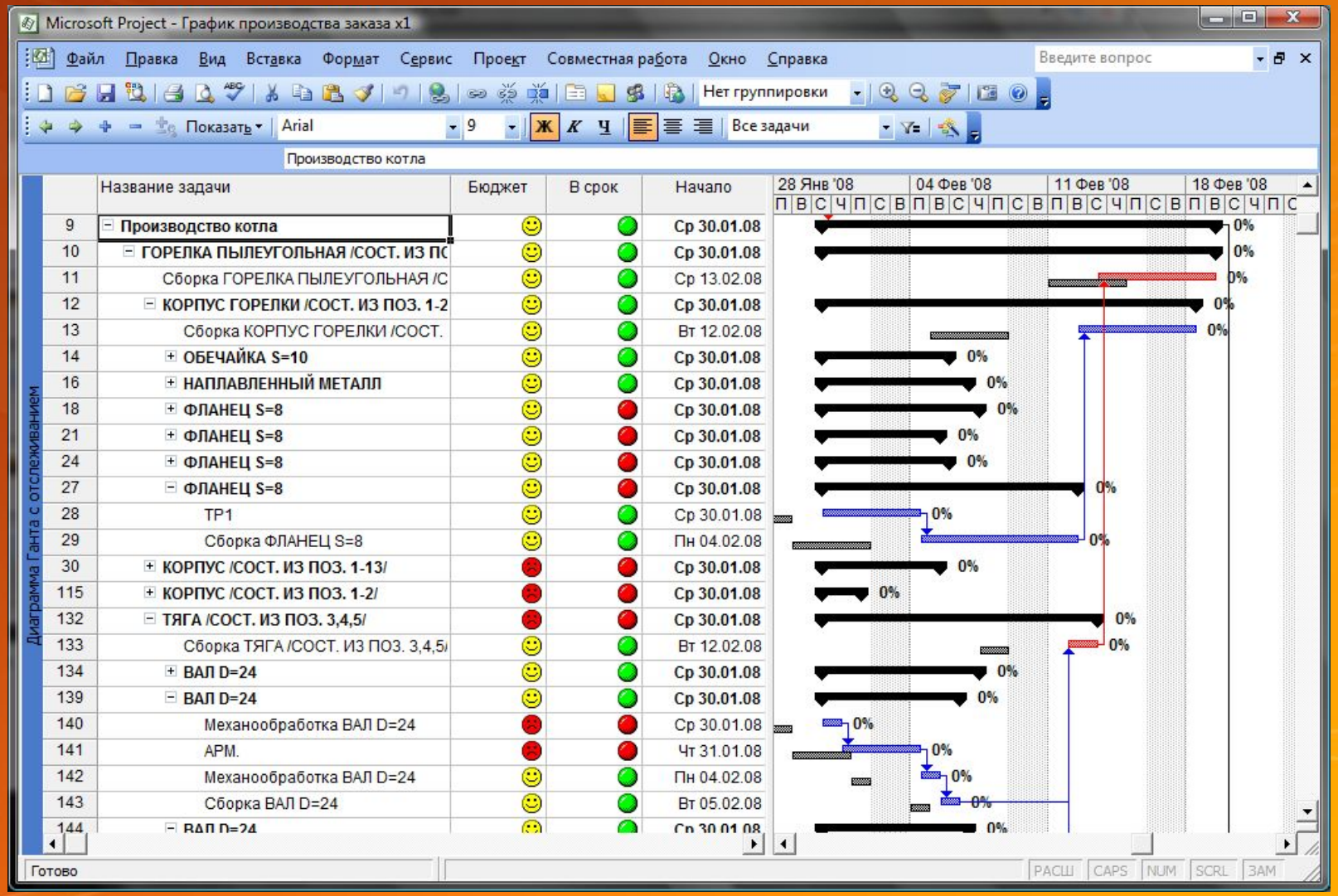
Получение отчетов от исполнителей



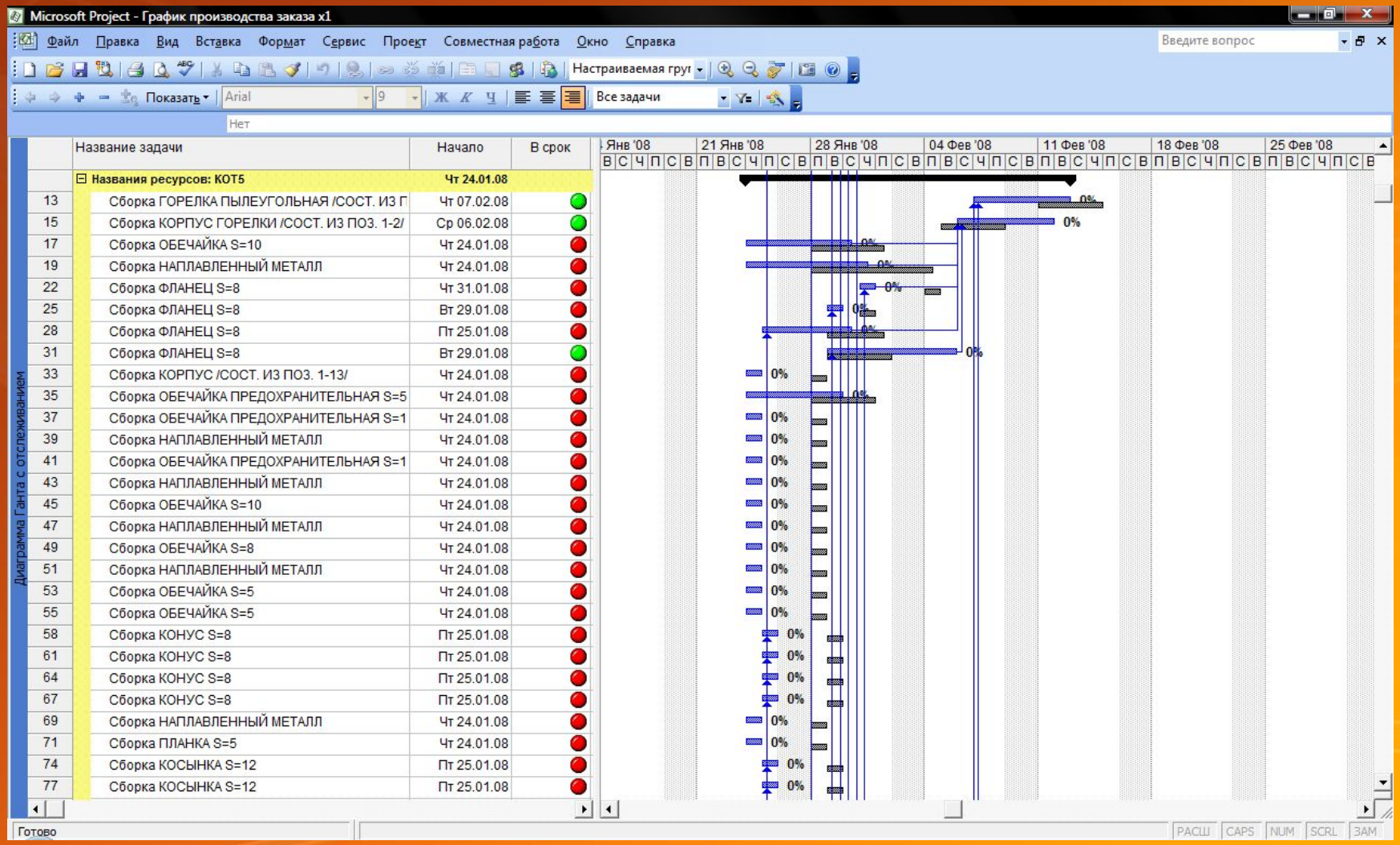
Анализ хода выполнения

- Анализ методами критического пути и PERT
- Сравнение с базовыми планами («Снимками»)
- Настраиваемые индикаторы (KPI)
- Различные представления графика

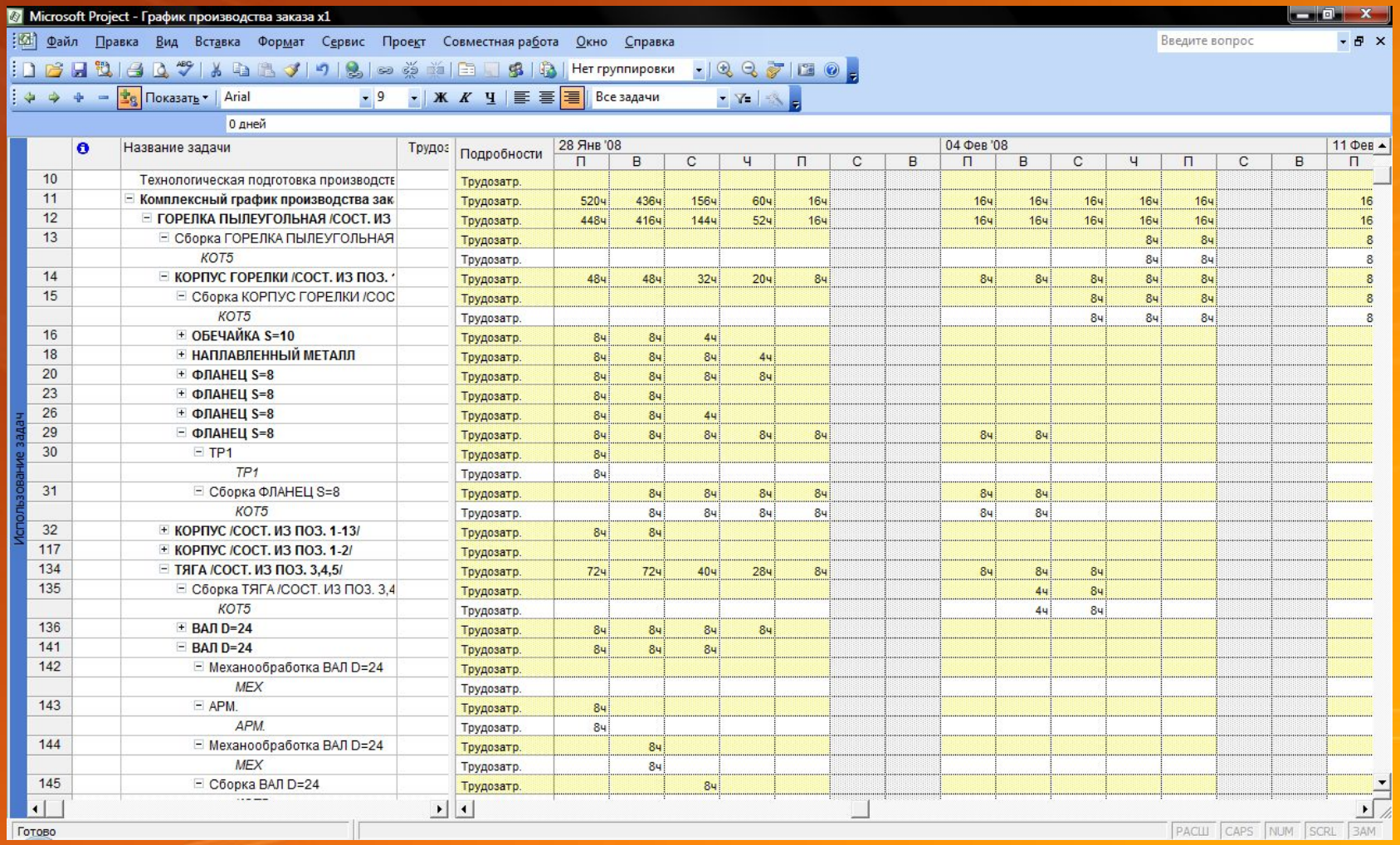
Анализ хода выполнения



Варианты представлений графика

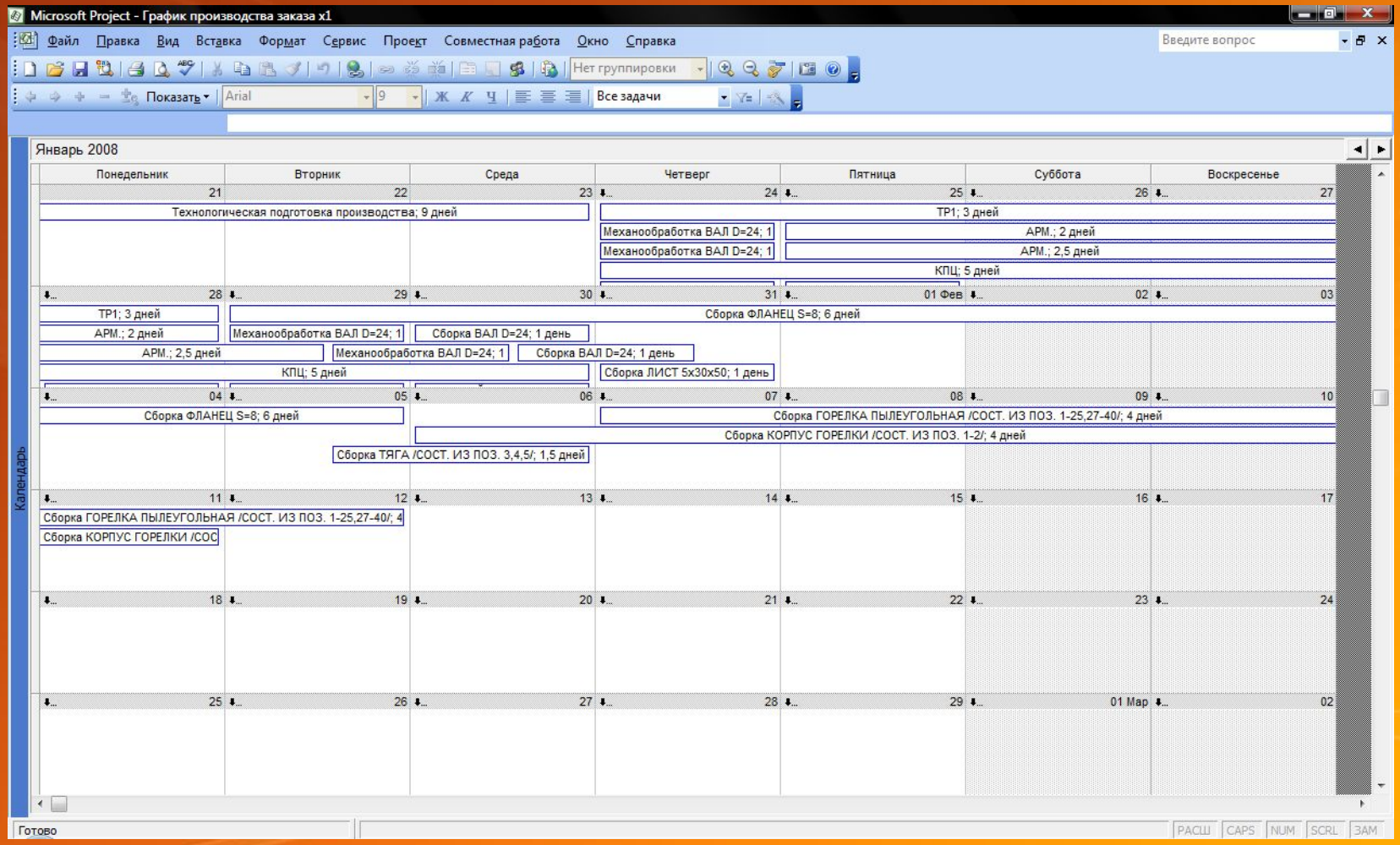


Варианты представлений графика



	Название задачи	Трудоз	Подробности	28 Янв '08 П	В	С	Ч	П	С	В	04 Фев '08 П	В	С	Ч	П	С	В	11 Фев П
10	Технологическая подготовка производстве		Трудозатр.															
11	**Комплексный график производства зак**		Трудозатр.	520ч	436ч	156ч	60ч	16ч			16ч	16ч	16ч	16ч	16ч			16
12	**ГОРЕЛКА ПЫЛЕУГОЛЬНАЯ /СОСТ. ИЗ**		Трудозатр.	448ч	416ч	144ч	52ч	16ч			16ч	16ч	16ч	16ч	16ч			16
13	Сборка ГОРЕЛКА ПЫЛЕУГОЛЬНАЯ		Трудозатр.											8ч	8ч			8
	КОТ5		Трудозатр.											8ч	8ч			8
14	**КОРПУС ГОРЕЛКИ /СОСТ. ИЗ ПОЗ. '**		Трудозатр.	48ч	48ч	32ч	20ч	8ч			8ч	8ч	8ч	8ч	8ч			8
15	Сборка КОРПУС ГОРЕЛКИ /СОС		Трудозатр.										8ч	8ч	8ч			8
	КОТ5		Трудозатр.										8ч	8ч	8ч			8
16	**ОБЕЧАЙКА S=10**		Трудозатр.	8ч	8ч	4ч												
18	**НАПЛАВЛЕННЫЙ МЕТАЛЛ**		Трудозатр.	8ч	8ч	8ч	4ч											
20	**ФЛАНЕЦ S=8**		Трудозатр.	8ч	8ч	8ч	8ч											
23	**ФЛАНЕЦ S=8**		Трудозатр.	8ч	8ч													
26	**ФЛАНЕЦ S=8**		Трудозатр.	8ч	8ч	4ч												
29	**ФЛАНЕЦ S=8**		Трудозатр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч			8ч	8ч						
30	TP1		Трудозатр.	8ч														
	TP1		Трудозатр.	8ч														
31	Сборка ФЛАНЕЦ S=8		Трудозатр.		8ч	8ч	8ч	8ч			8ч	8ч						
	КОТ5		Трудозатр.		8ч	8ч	8ч	8ч			8ч	8ч						
32	**КОРПУС /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 1-13/**		Трудозатр.	8ч	8ч													
117	**КОРПУС /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 1-2/**		Трудозатр.															
134	**ТЯГА /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 3,4,5/**		Трудозатр.	72ч	72ч	40ч	28ч	8ч			8ч	8ч	8ч					
135	Сборка ТЯГА /СОСТ. ИЗ ПОЗ. 3,4		Трудозатр.									4ч	8ч					
	КОТ5		Трудозатр.									4ч	8ч					
136	**ВАЛ D=24**		Трудозатр.	8ч	8ч	8ч	8ч											
141	**ВАЛ D=24**		Трудозатр.	8ч	8ч	8ч												
142	Механообработка ВАЛ D=24		Трудозатр.															
	МЕХ		Трудозатр.															
143	АРМ.		Трудозатр.	8ч														
	АРМ.		Трудозатр.	8ч														
144	Механообработка ВАЛ D=24		Трудозатр.		8ч													
	МЕХ		Трудозатр.		8ч													
145	Сборка ВАЛ D=24		Трудозатр.			8ч												

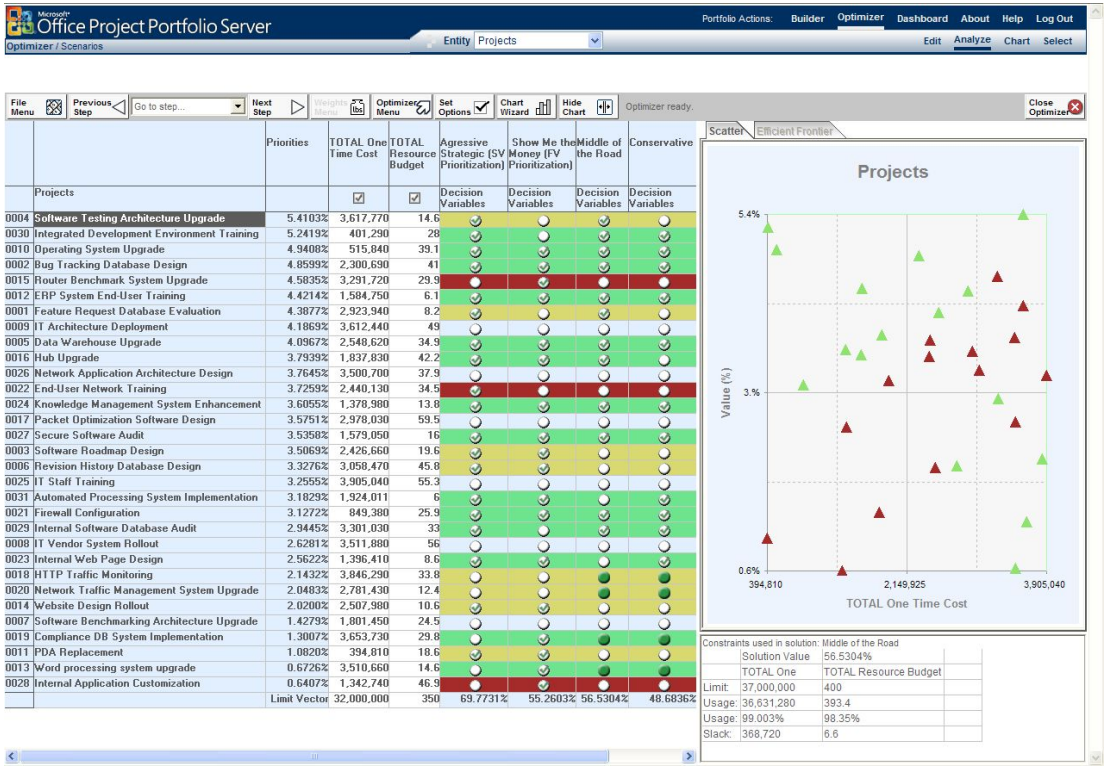
Варианты представлений графика



Управление портфелем заказов

Microsoft® Office Project Portfolio Server 2007

- Анализ портфеля заказов в целом
- Анализ рентабельности
- Индикаторы эффективности
- Аналитика
- Интеграция с Project Server 2007



	Projects	Priorities	TOTAL One Time Cost	TOTAL Resource Budget	Agressive Strategic (SV Prioritization)	Show Me the Money (FV Prioritization)	Middle of the Road	Conservative
			☑	☑	Decision Variables	Decision Variables	Decision Variables	Decision Variables
0004	Software Testing Architecture Upgrade	5.4103%	3,617,770	14.6	✓	○	✓	○
0030	Integrated Development Environment Training	5.2419%	401,290	28	✓	○	✓	✓
0010	Operating System Upgrade	4.9408%	515,840	39.1	✓	✓	✓	✓
0002	Bug Tracking Database Design	4.8599%	2,300,690	41	✓	✓	✓	✓
0015	Router Benchmark System Upgrade	4.5835%	3,291,720	29.9	○	✓	○	○
0012	ERP System End-User Training	4.4214%	1,584,750	6.1	✓	✓	✓	✓
0001	Feature Request Database Evaluation	4.3877%	2,923,940	8.2	✓	○	✓	○
0009	IT Architecture Deployment	4.1869%	3,612,440	49	○	○	○	○
0005	Data Warehouse Upgrade	4.0967%	2,548,620	34.9	✓	✓	✓	✓
0016	Hub Upgrade	3.7939%	1,837,830	42.2	✓	✓	✓	○
0026	Network Application Architecture Design	3.7645%	3,500,700	37.9	○	○	○	○
0022	End-User Network Training	3.7259%	2,440,130	34.5	✓	○	○	○
0024	Knowledge Management System Enhancement	3.6055%	1,378,980	13.8	✓	✓	✓	✓
0017	Packet Optimization Software Design	3.5751%	2,978,030	59.5	○	○	○	○
0027	Secure Software Audit	3.5358%	1,579,050	16	✓	✓	✓	✓
0003	Software Roadmap Design	3.5069%	2,426,660	19.6	✓	✓	○	○
0006	Revision History Database Design	3.3276%	3,058,470	45.8	✓	✓	○	○
0025	IT Staff Training	3.2555%	3,905,040	55.3	○	○	○	○
0031	Automated Processing System Implementation	3.1829%	1,924,011	6	✓	✓	○	✓
0021	Firewall Configuration	3.1272%	849,380	25.9	✓	✓	✓	✓
0029	Internal Software Database Audit	2.9445%	3,301,030	33	✓	○	✓	✓
0008	IT Vendor System Rollout	2.6281%	3,511,880	56	○	○	○	○
0023	Internal Web Page Design	2.5622%	1,396,410	8.6	✓	✓	○	✓
0018	HTTP Traffic Monitoring	2.1432%	3,846,290	33.8	○	○	●	●
0020	Network Traffic Management System Upgrade	2.0483%	2,781,430	12.4	○	○	●	●
0014	Website Design Rollout	2.0200%	2,507,980	10.6	✓	✓	○	○
0007	Software Benchmarking Architecture Upgrade	1.4279%	1,801,450	24.5	○	○	○	○
0019	Compliance DB System Implementation	1.3007%	3,653,730	29.8	○	✓	●	●
0011	PDA Replacement	1.0820%	394,810	18.6	✓	✓	○	○
0013	Word processing system upgrade	0.6726%	3,510,660	14.6	○	✓	●	●
0028	Internal Application Customization	0.6407%	1,342,740	46.9	○	✓	○	○
		Limit Vector	32,000,000	350	69.7731%	55.2603%	56.5304%	48.6836%

Бюджетирование

- Расчет себестоимости
- Различные способы учета затрат
  - Таблицы ставок
  - Ресурсы типа Бюджет и Затраты
  - Материальные и трудовые ресурсы
- Интеграция с финансовой системой

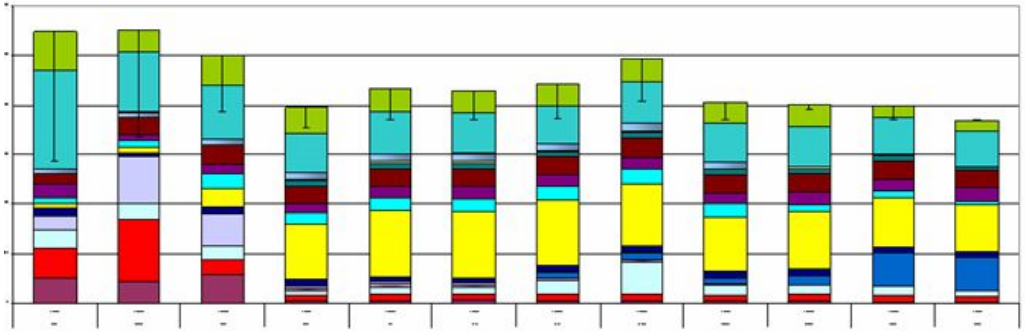
Бизнес-аналитика (Business Intelligence)

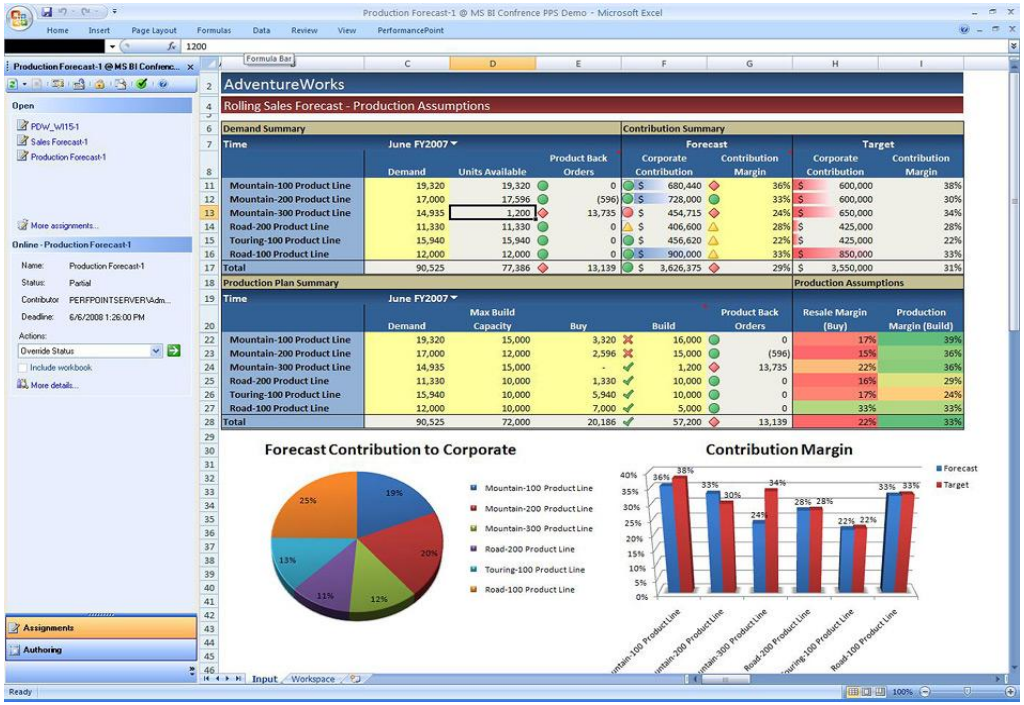
Microsoft SQL Server 2005

- Собственные средства OLAP в Project Server 2007
- Построение отдельных BI-систем

Microsoft Office PerformancePoint Server 2007

- Система сбалансированных показателей деятельности
- Интеграция данных из различных источников

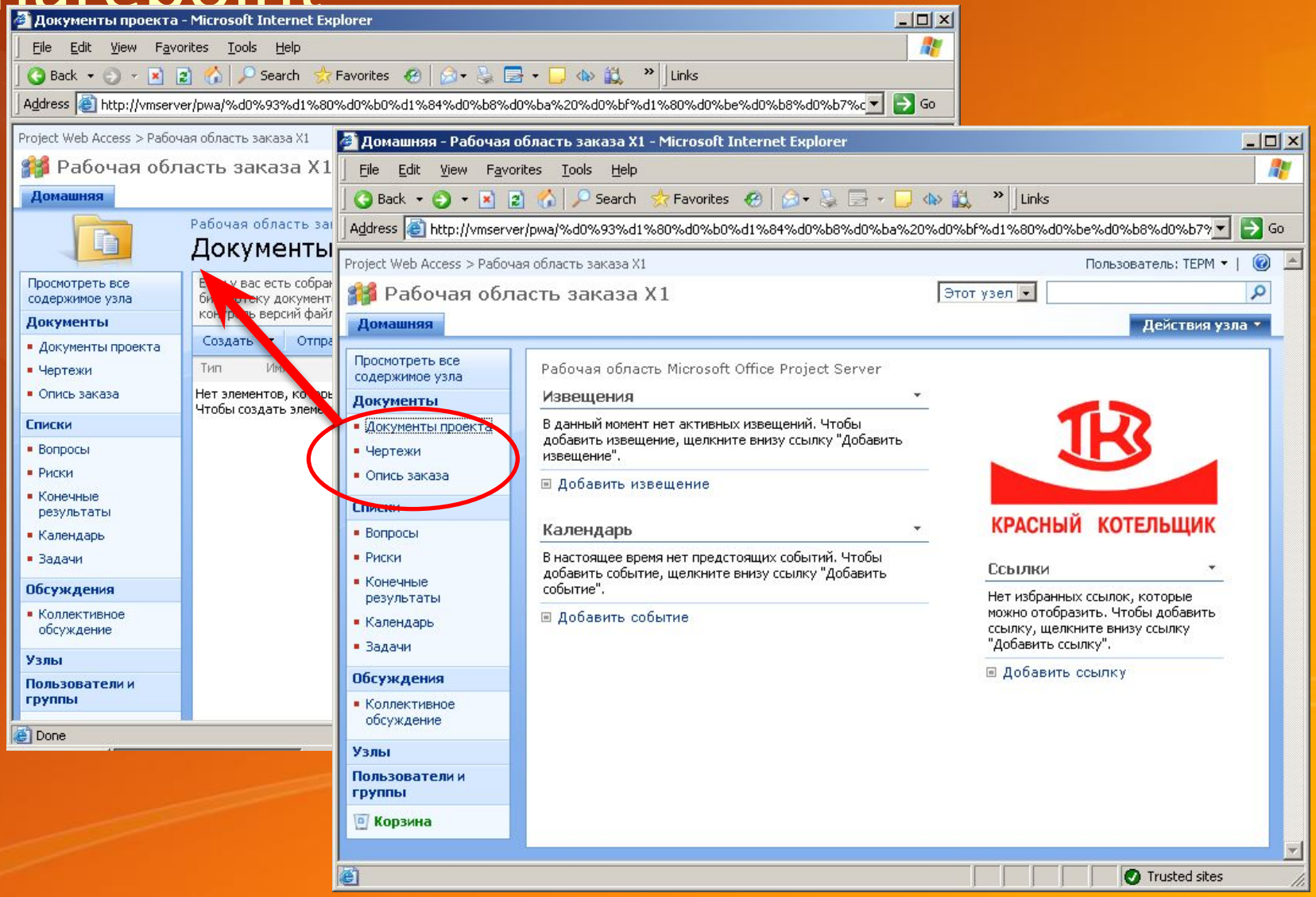




Рабочие области Sharepoint

- Отдельная рабочая область для каждого заказа
- Централизованное хранение всей информации по заказу (договоров, документации, чертежей итп)
- Среда совместной работы
- Разграничение доступа
- Возможна интеграция с PDM-системой (пример интеграции с Teamcenter Eng. Пример...)
- Интеграция с Outlook / Exchange
- Электронные формы Infopath

Рабочие области заказов в Sharepoint



Тестовый пример 2

Axapta «Test drive»

Использование Dynamics AX для управления производством ТКЗ по методу «Производство на заказ»

Бастион
ИНТЕГРАТОР

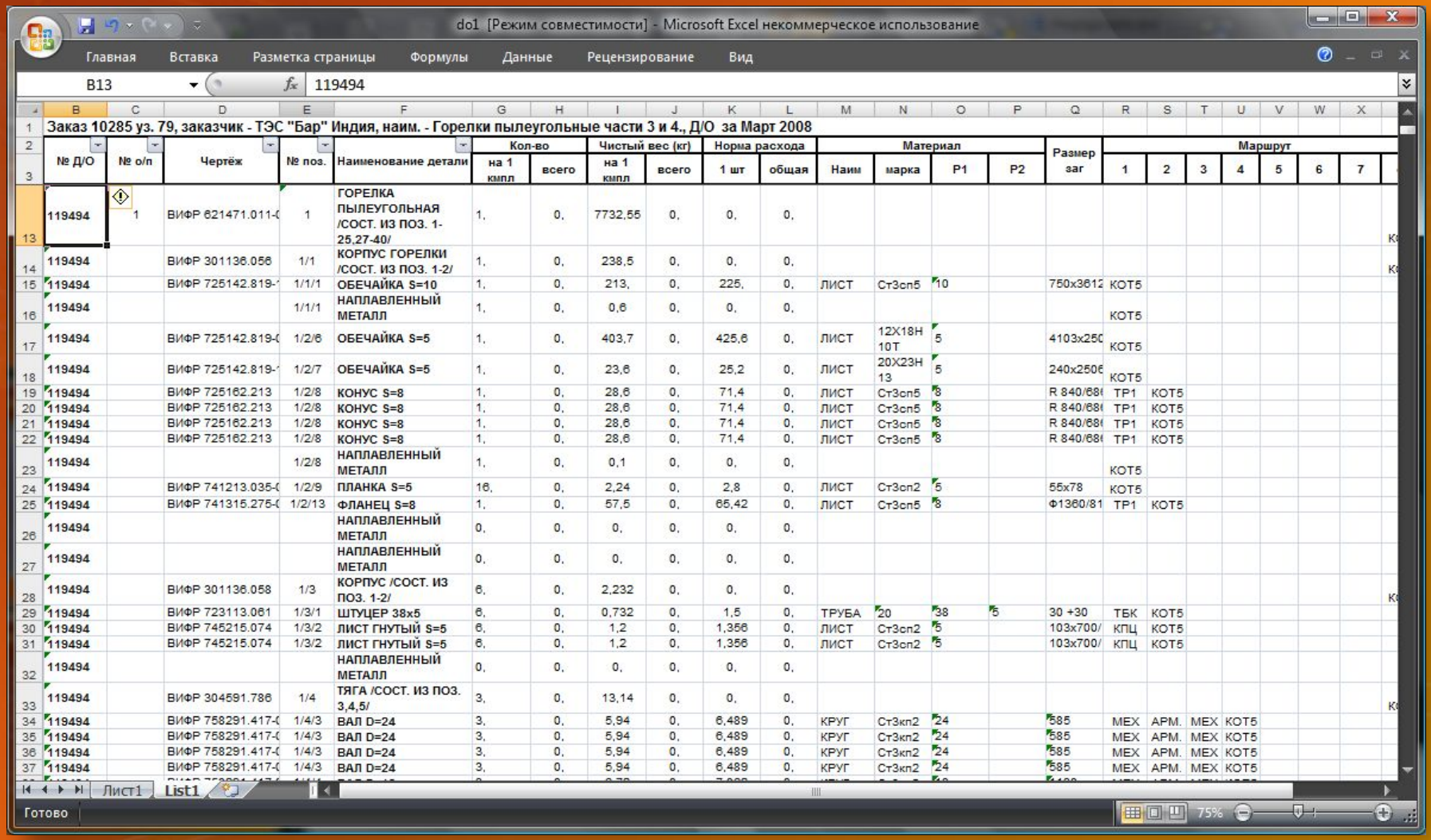
Цель

- Тестирование Axapta на «боевых» данных и процессах
- Анализ применимости Axapta для решения задач ТКЗ (в части управления производством)
- Выявление узких мест и ограничений

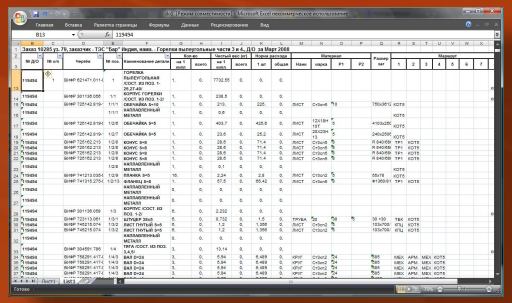
Что уже сделано:

1. Предварительный анализ бизнес-процессов верхнего уровня
2. Установка и настройка Dynamics AX на виртуальной машине
3. Автоматический импорт данных в Axapta из существующей АСУП

Исходные данные (файл MS Excel)



Автоматический импорт данных в AX



Исходные данные ТКЗ в формате MS Excel

Импорт в SQL Server (SSIS)

Microsoft SQL Server

Экспорт в XLS (SSIS)

Управляющие SQL-скрипты

Набор XLS-таблиц в соответствии с шаблонами импорта AX 4.0

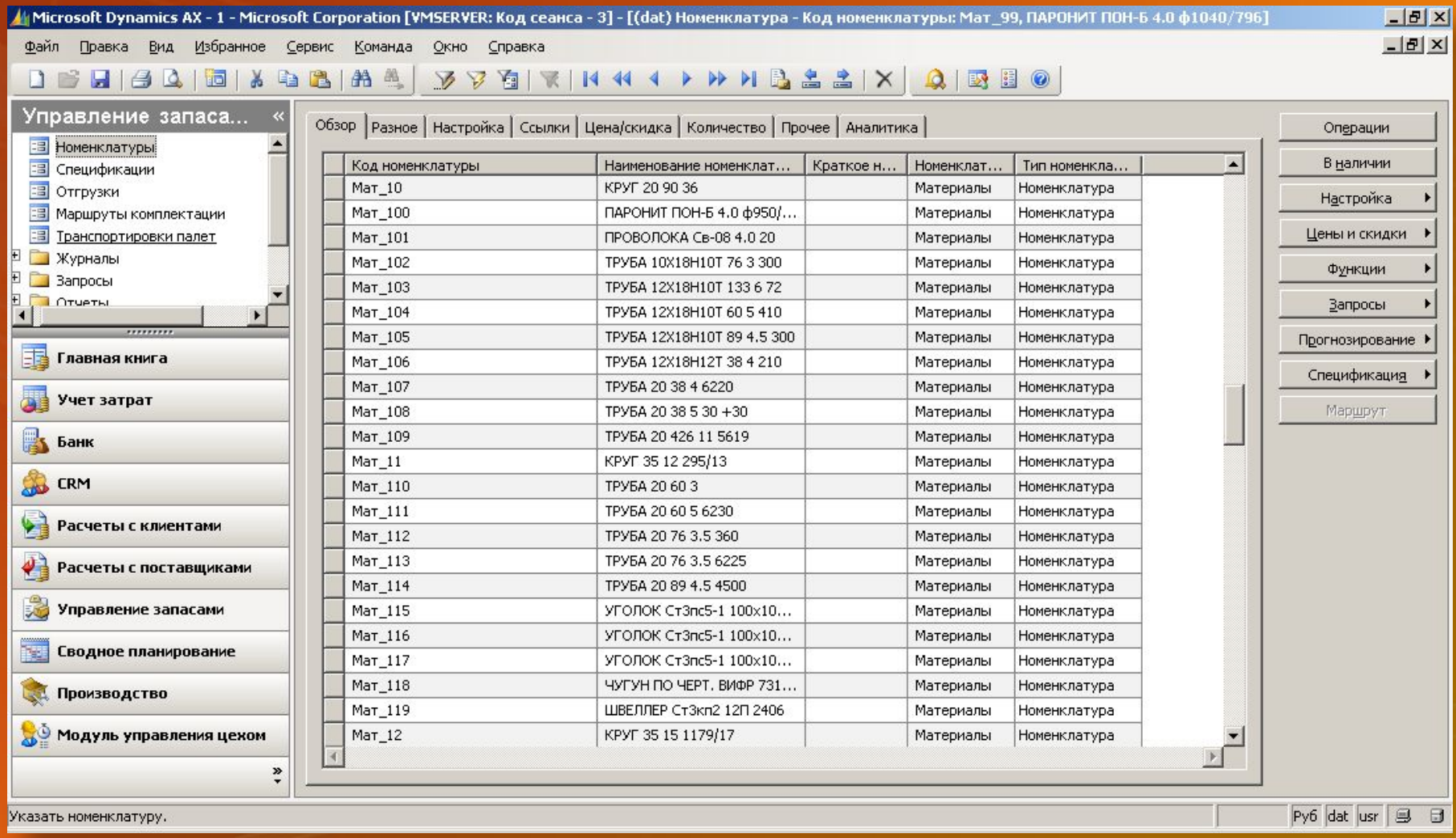
- Items
- BOM
- Routes
- Work Centers
- Calendar

Ручные процедуры ввода данных / настроек

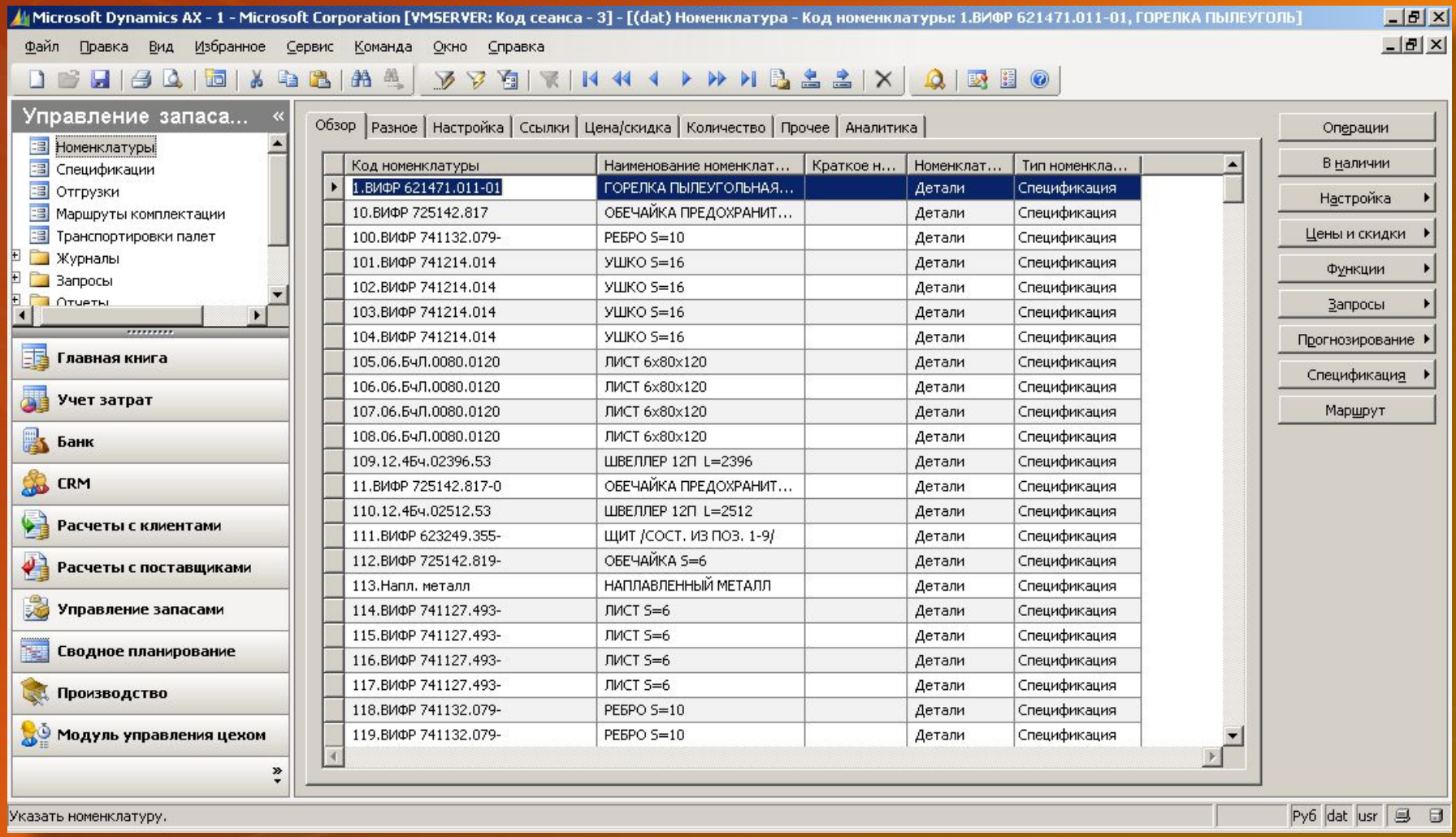
Microsoft Dynamics AX

Шаблоны импорта

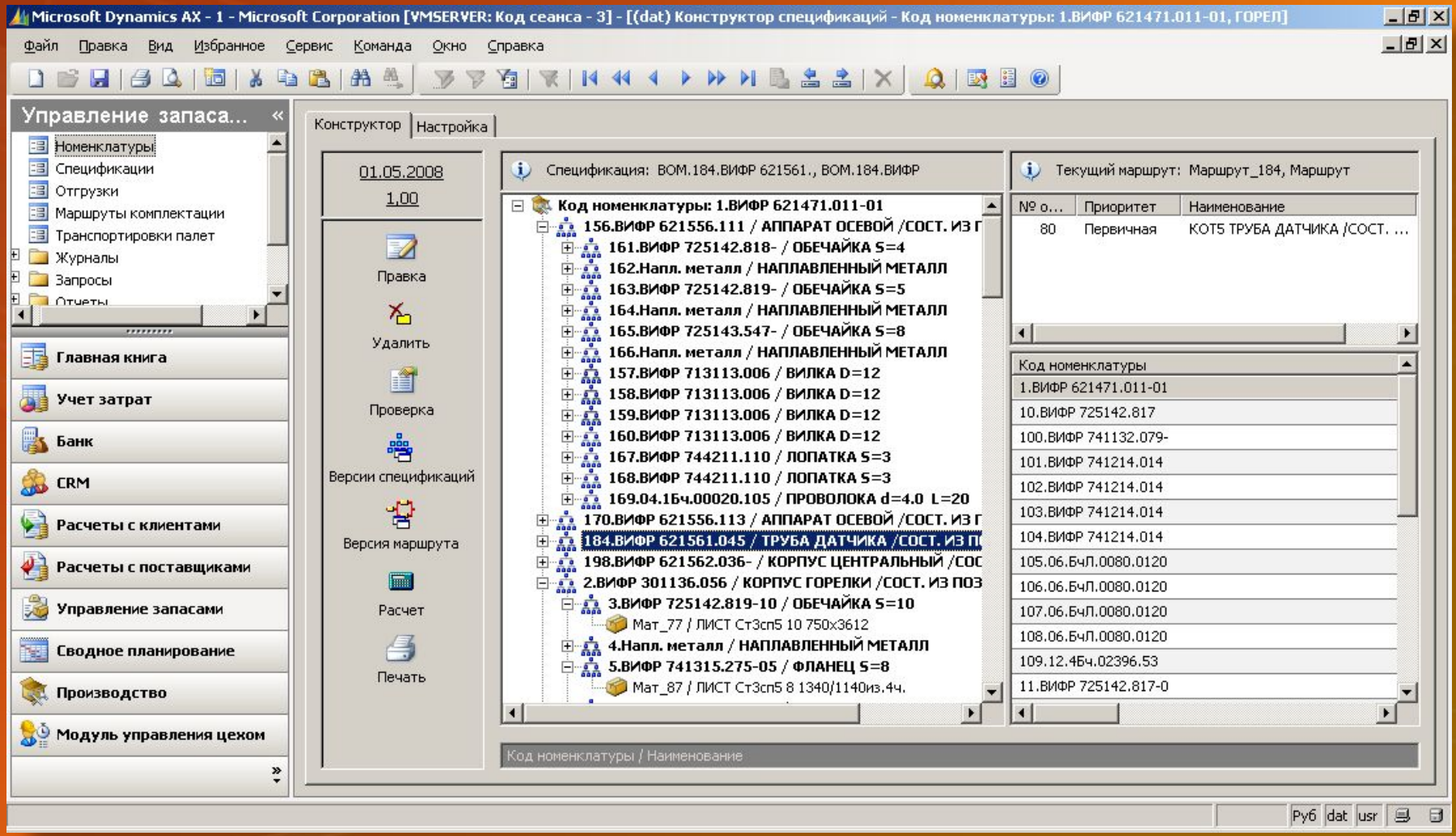
Номенклатура материалов и ПКИ



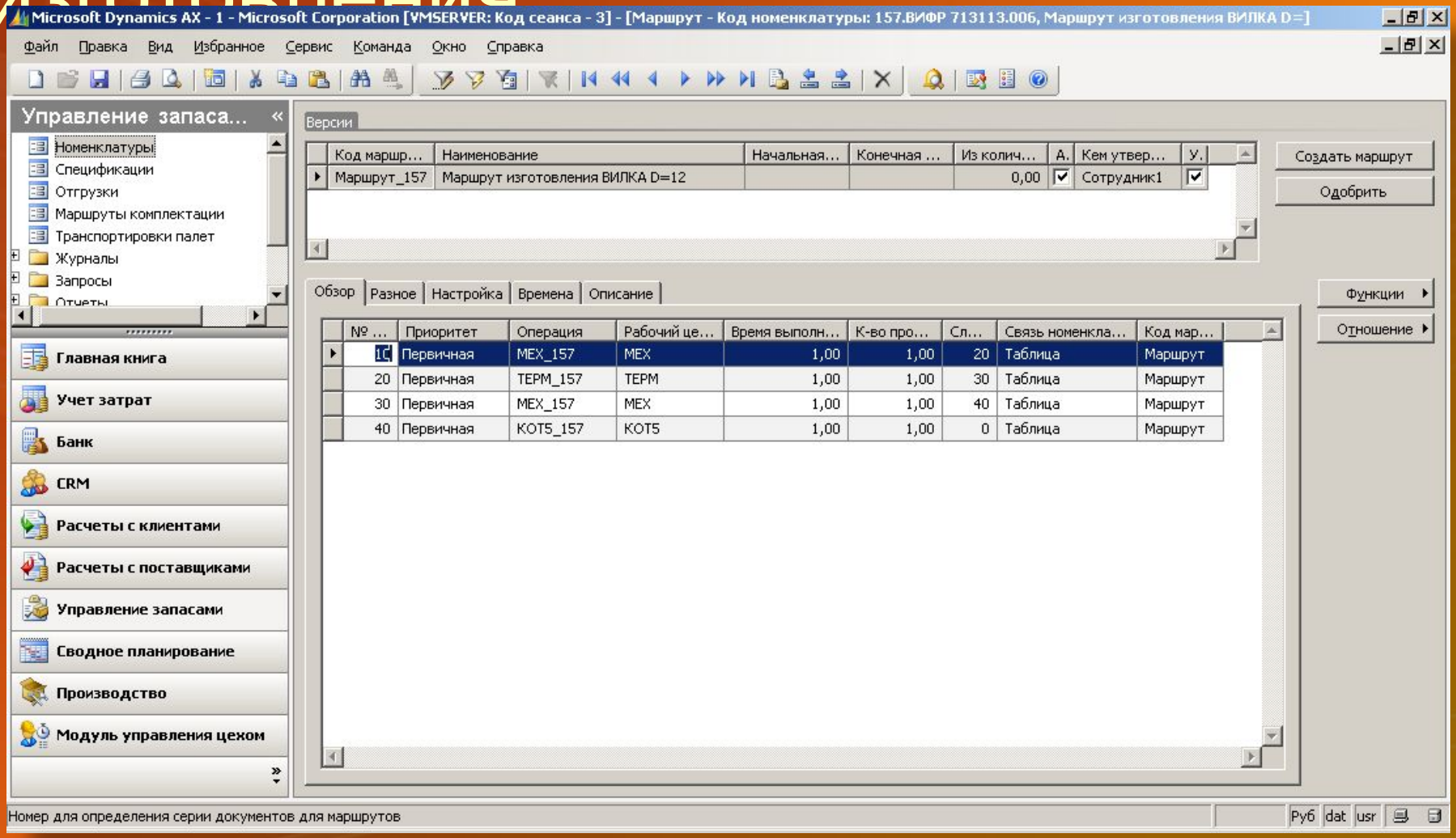
Перечень производимых деталей



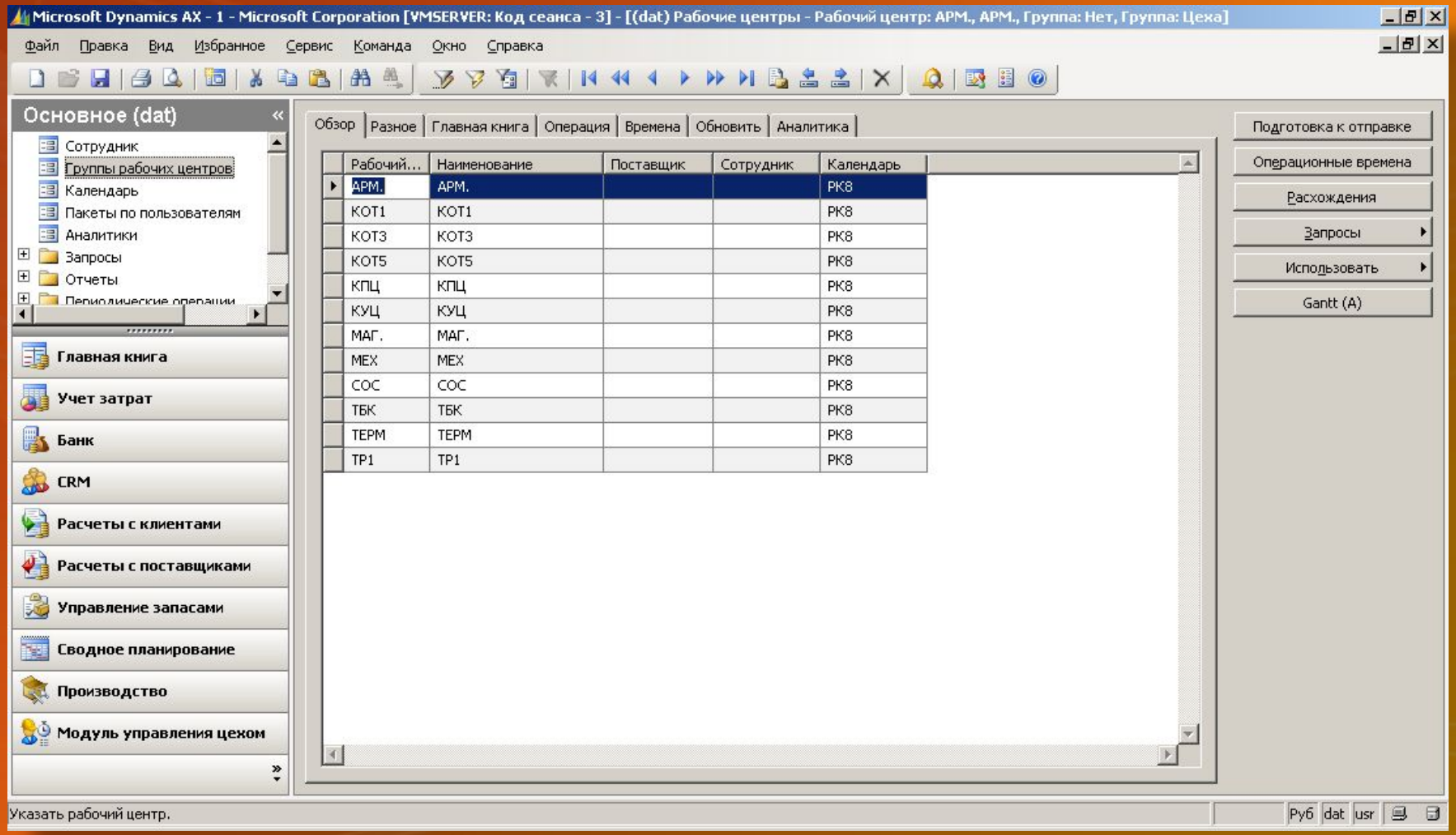
Спецификация в виде дерева



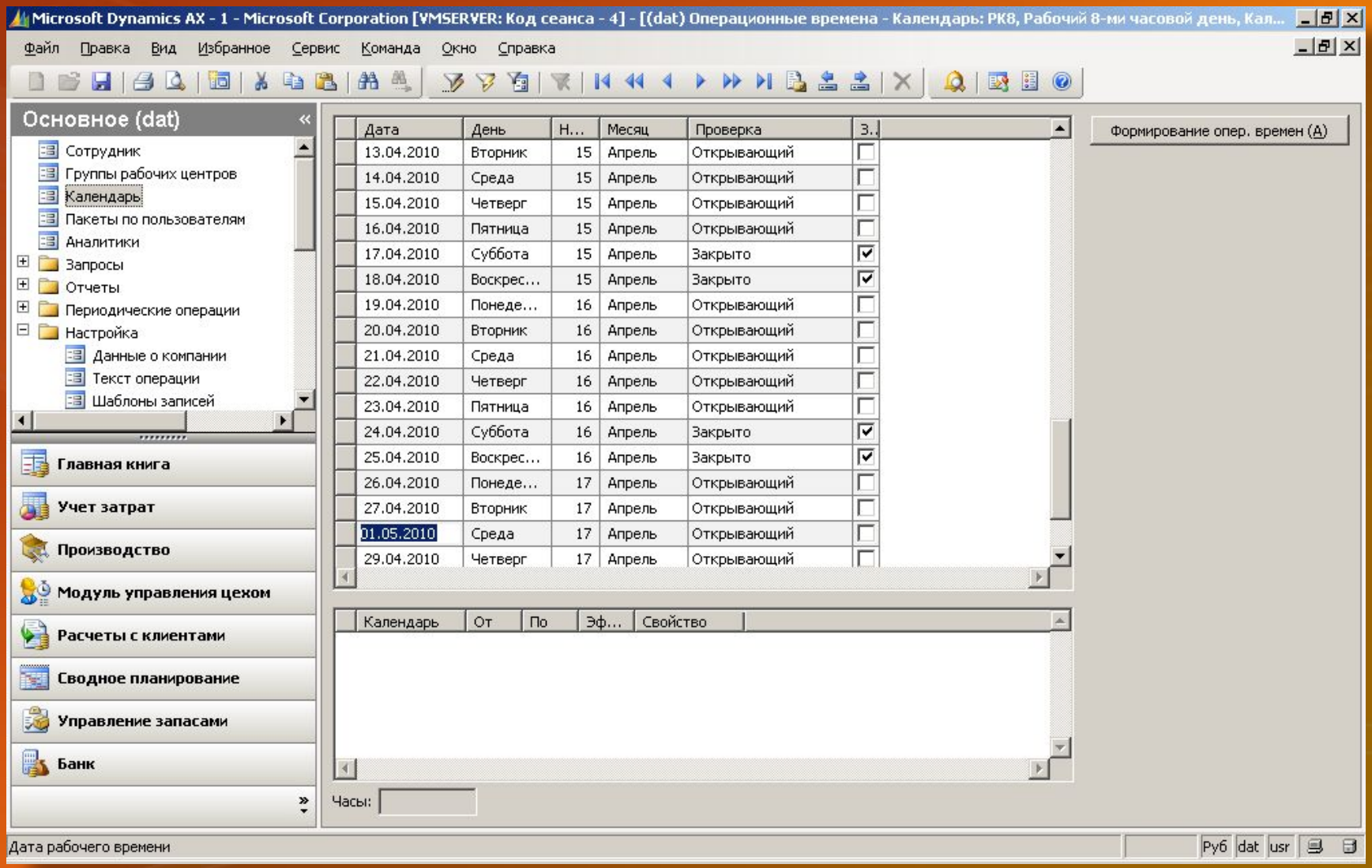
Технологический маршрут изготовления



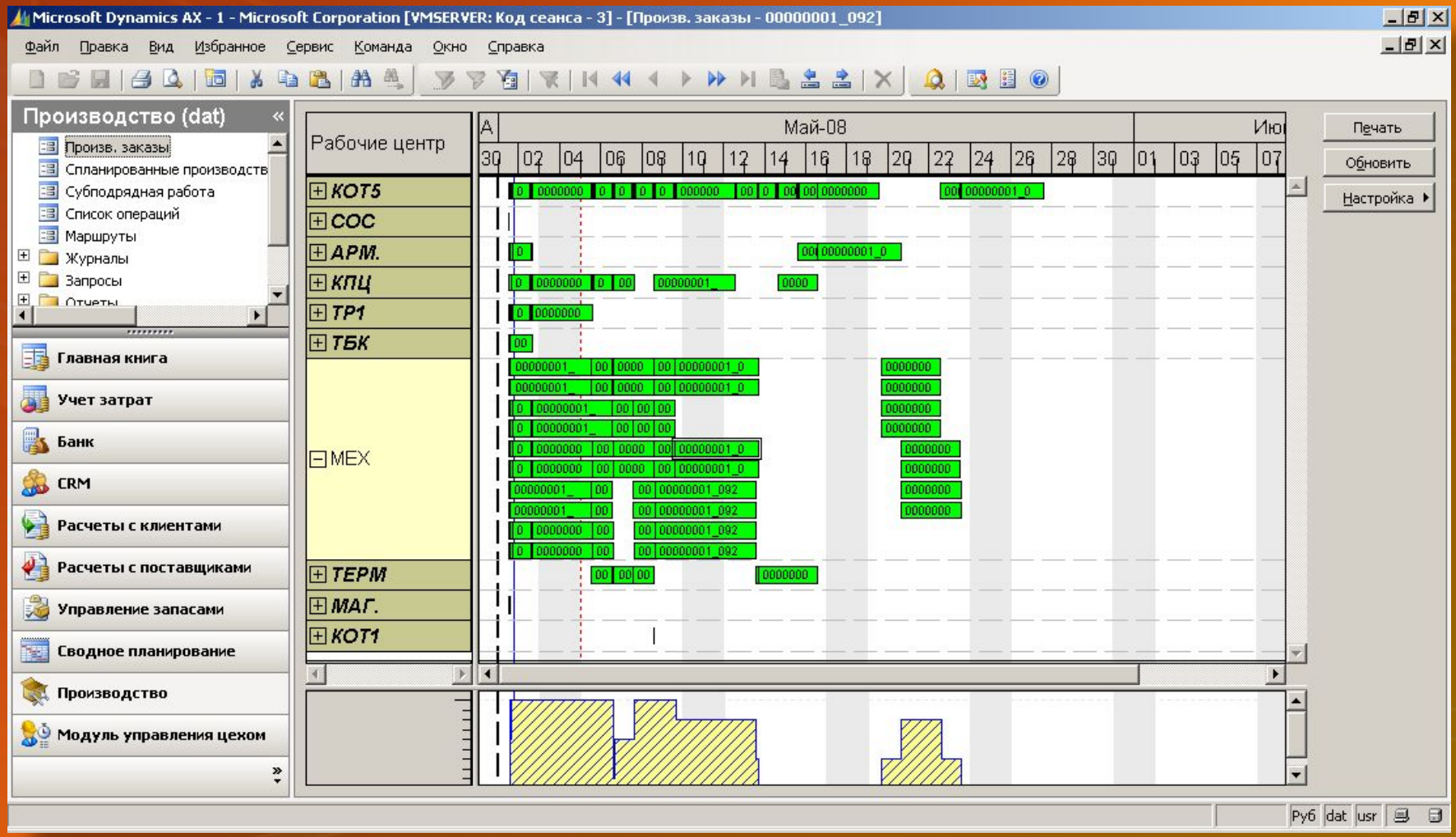
Рабочие центры (Цеха)



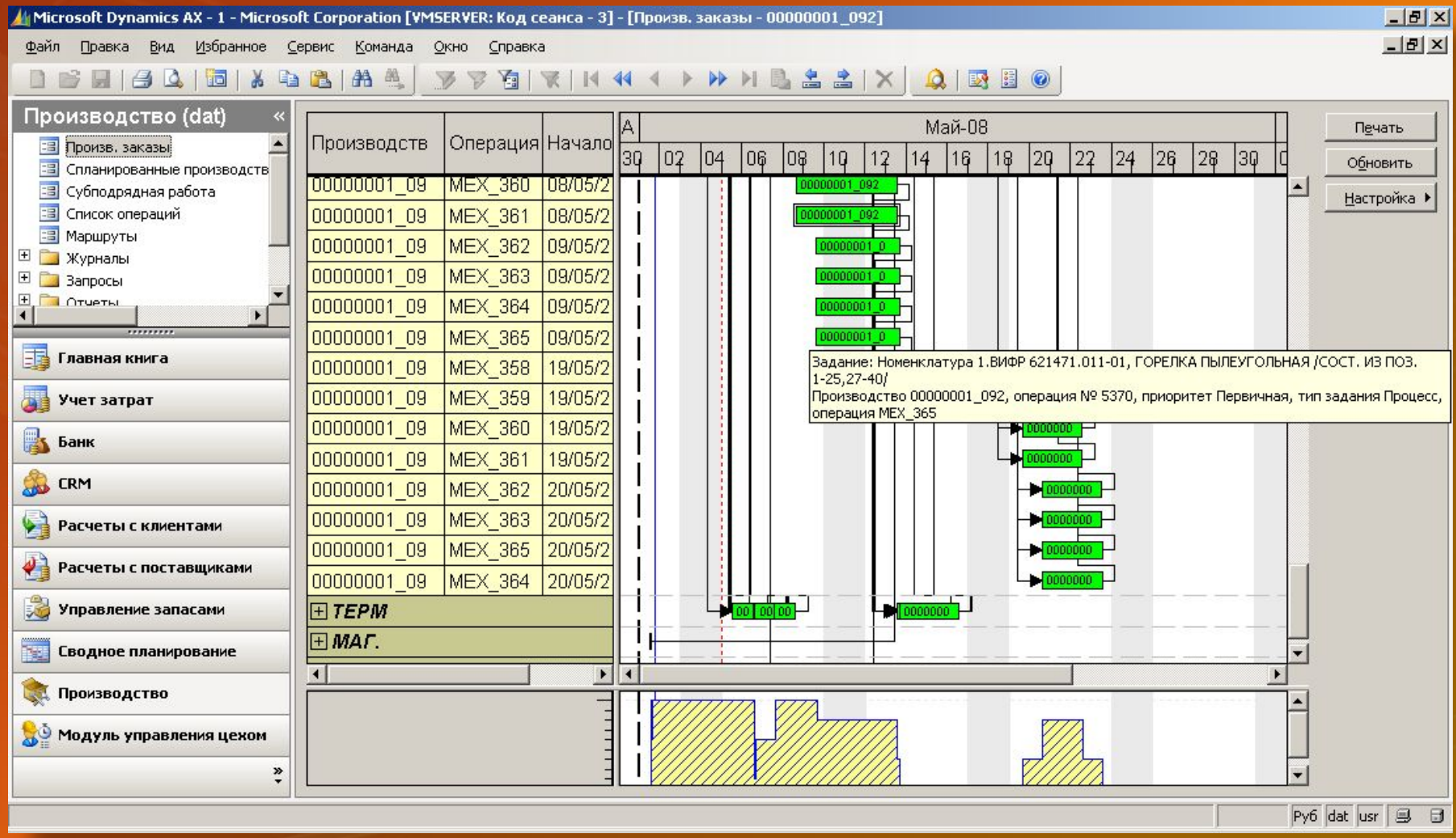
Операционные календари цехов



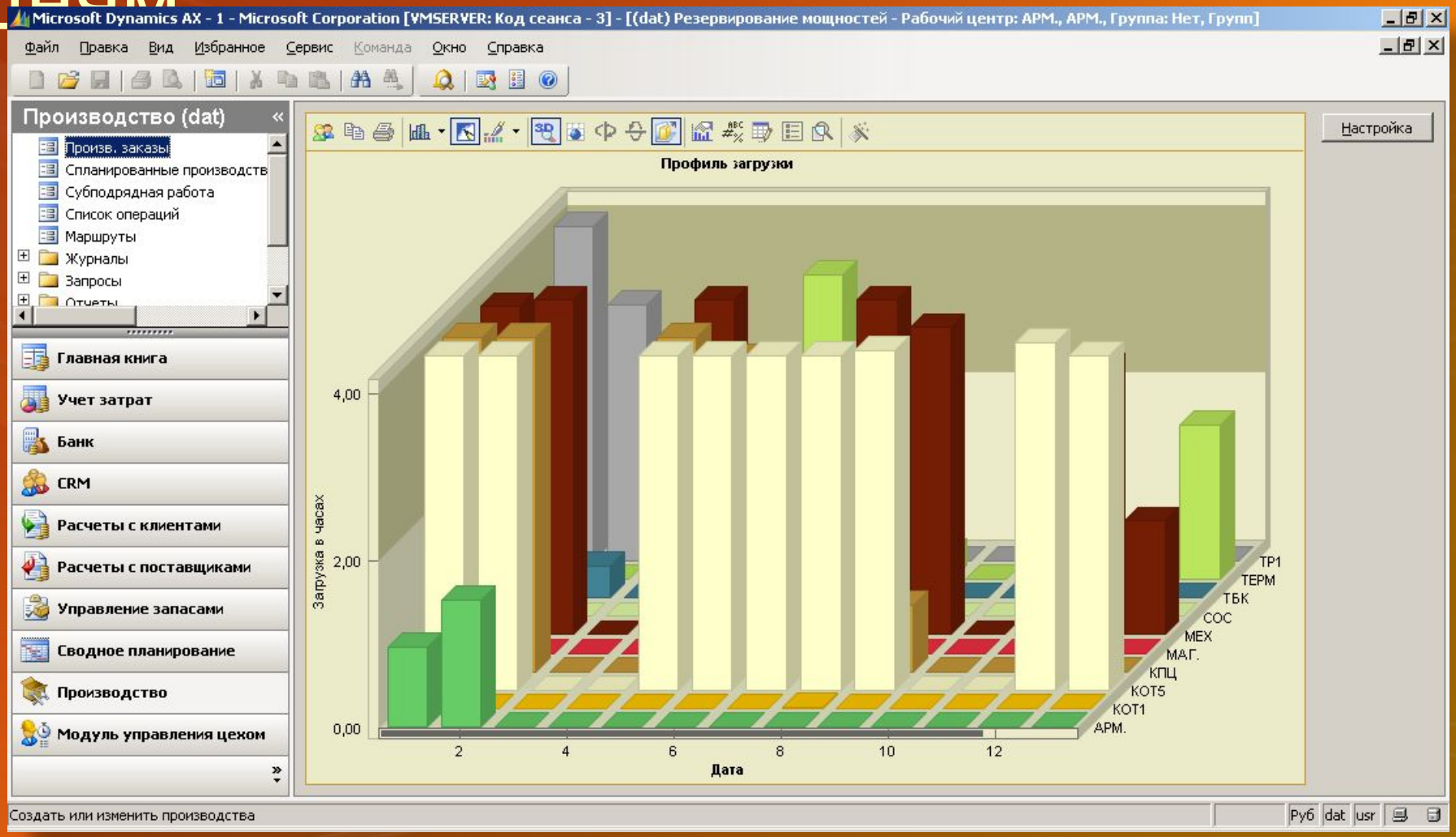
Рассчитанный план производства



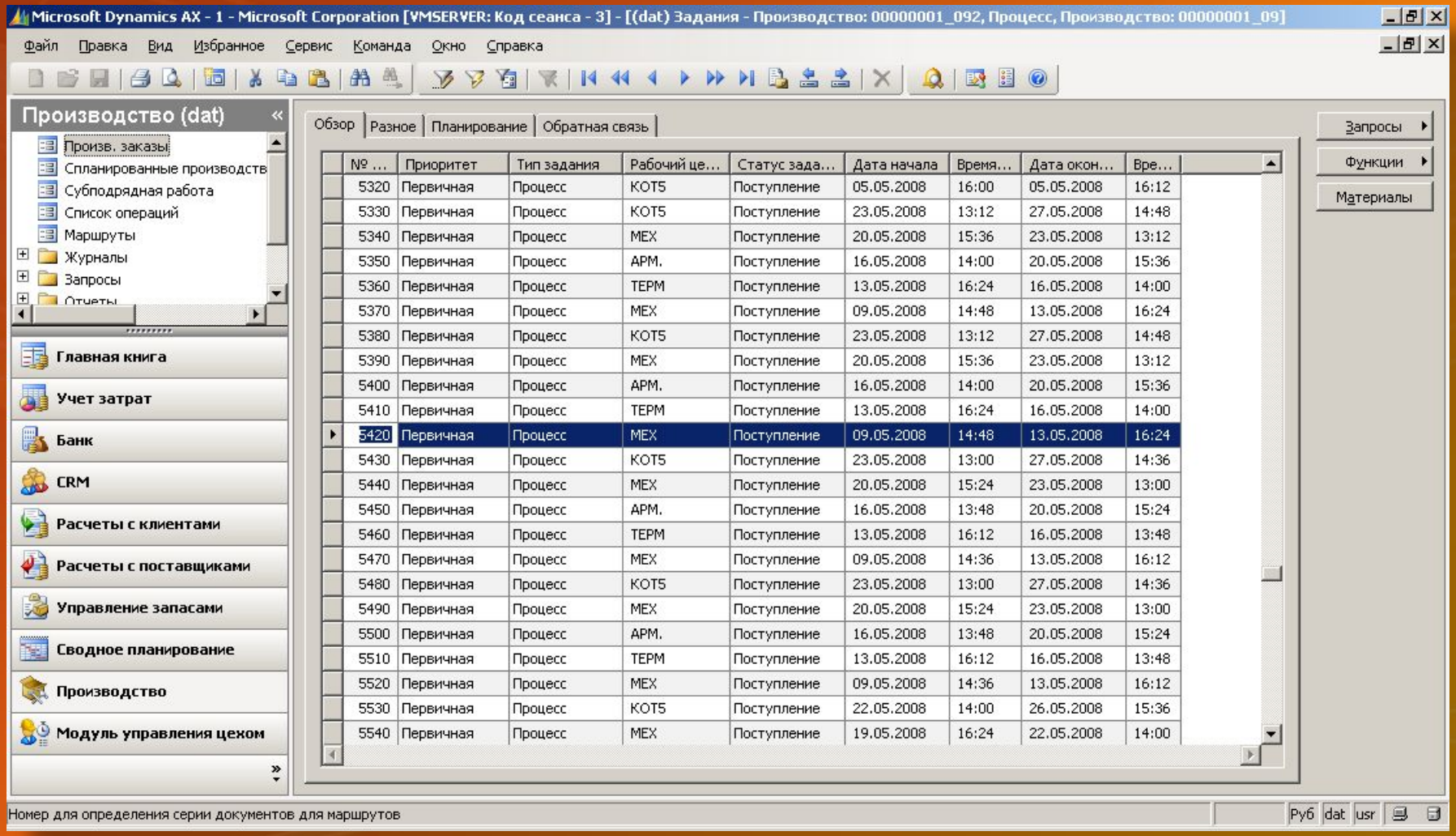
Связи операций и загрузка цеха



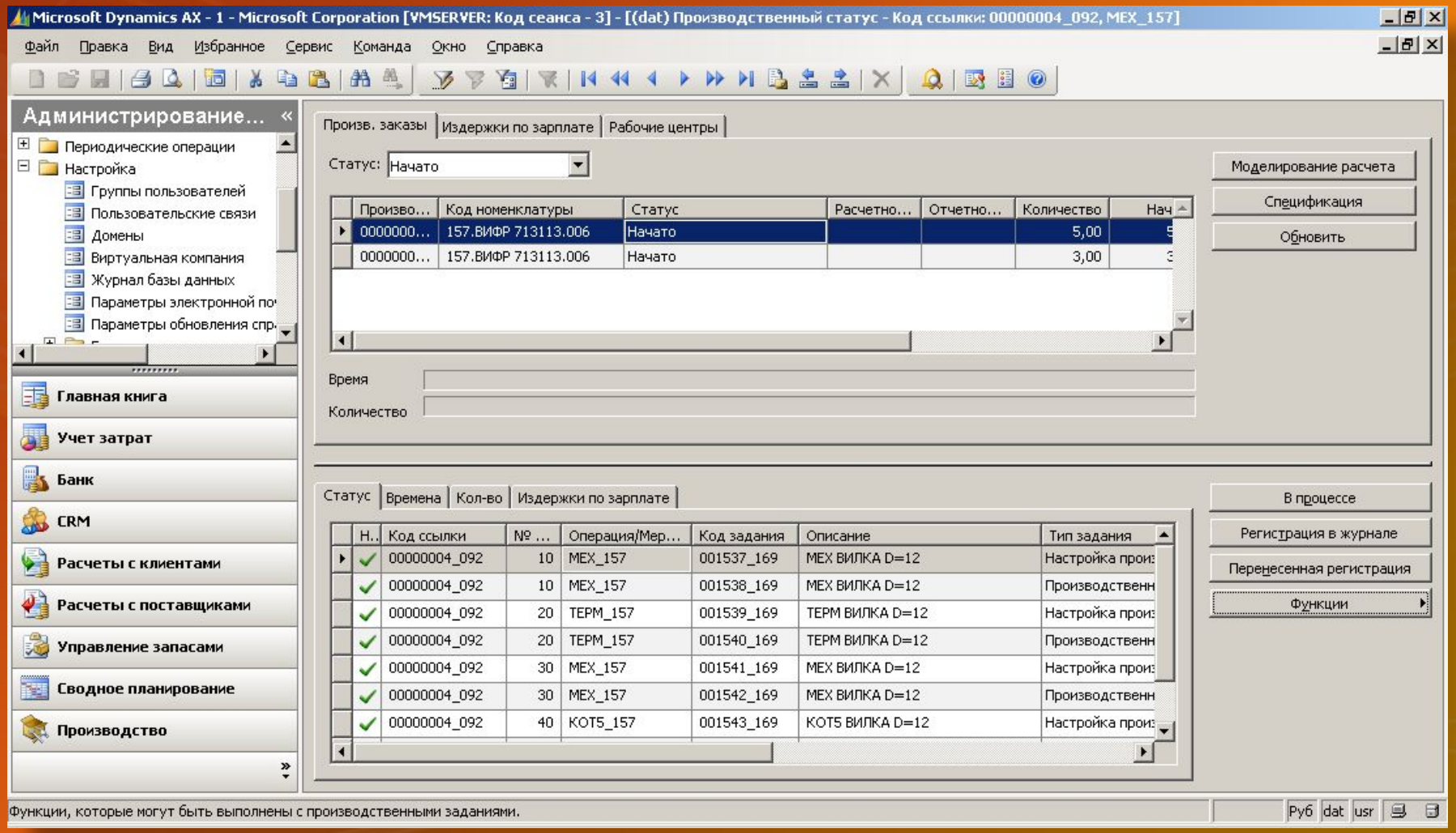
Загрузка рабочих центров (цехов) по дням



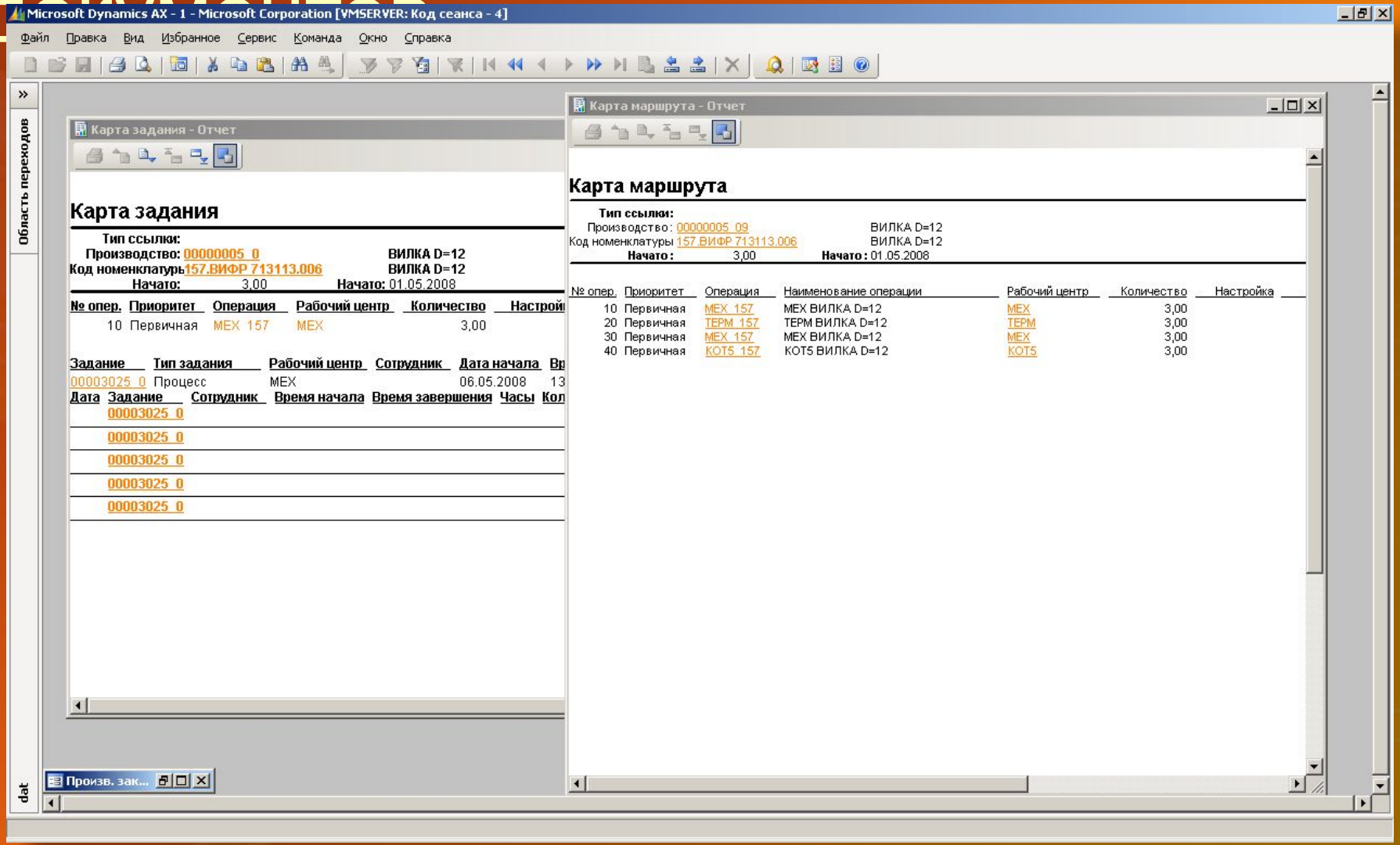
Спланированные задания



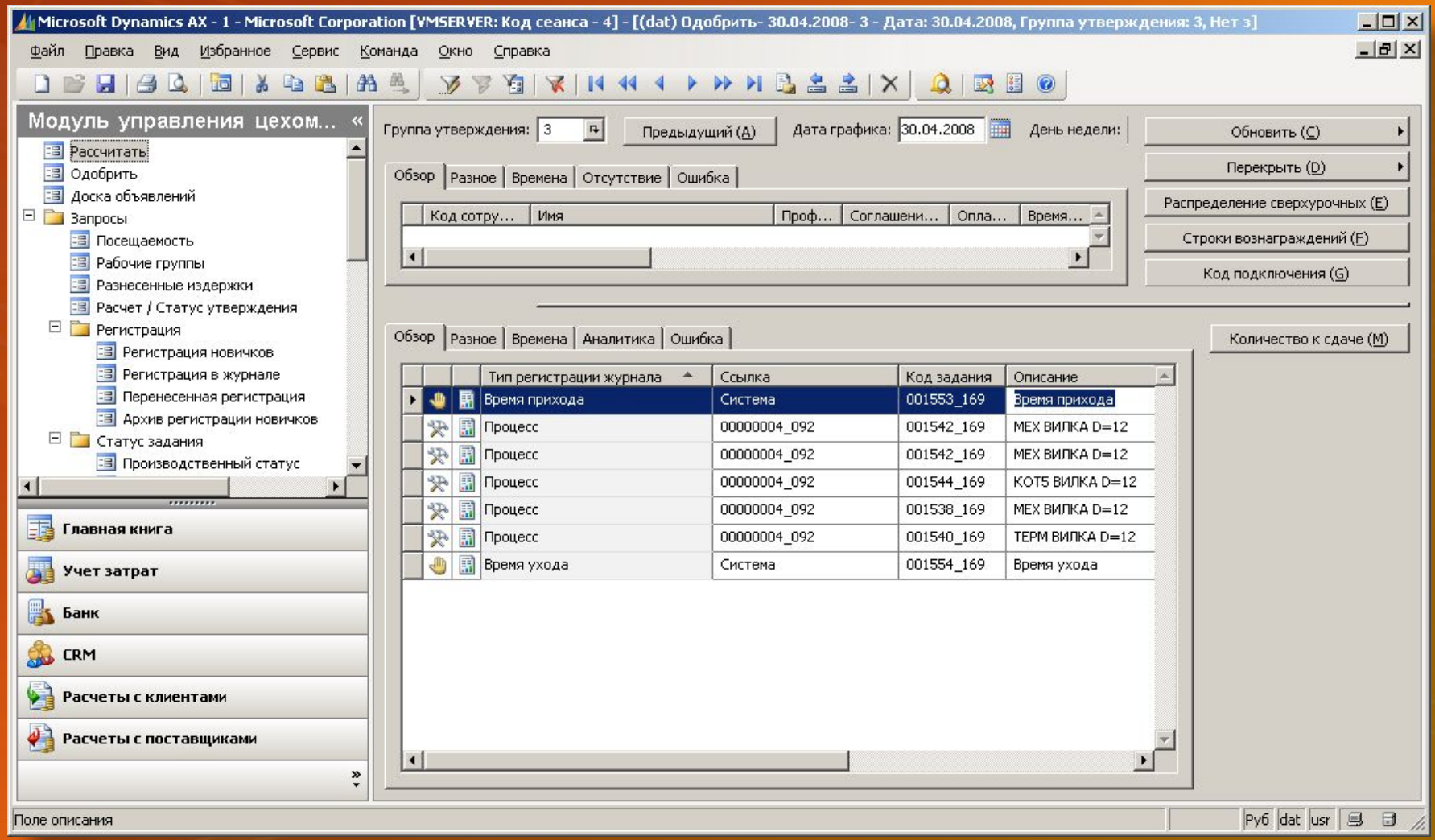
Статус выполнения заказа



Формирование печатных документов



Регистрация выполнения в цехе



Итог тестирования

Построение производственных расписаний
ТКЗ «Красный котельщик»

Бастион
ИНТЕГРАТОР

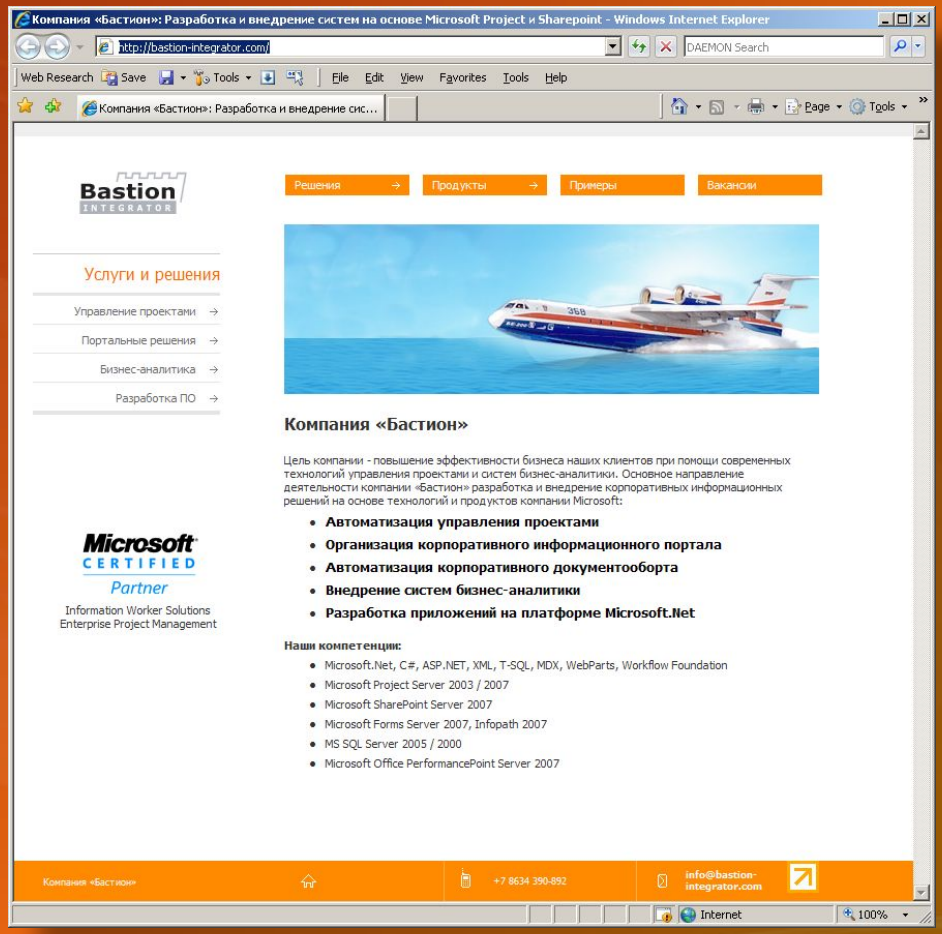
Вывод

1. Задача автоматизации может быть решена
2. Задача может быть решена по частям
3. Мы готовы решить эту задачу

Пилотный проект готов к старту!

Бастион
ИНТЕГРАТОР

Компания «Бастион-Интегратор»



http://www.bastion-integrator.com

E-mail: info@bastion-integrator.com

Спасибо
за внимание!

Бастион
ИНТЕГРАТОР