

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ
Департамент ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И АВТОМАТИКА**

Методическое пособие
для лабораторных работ
по дисциплине “ Анализ и
спецификация требований
программного обеспечения”
для студентов специальности ТІ
(для дневного и заочного обучения)

Содержание

1 Лабораторная работа № 1	4
Выявление высокоуровневых требований. Разработка документа "Видение"	4
2 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 1	5
Видение	5
3 Лабораторная работа № 2	13
Выявление требований пользователей. Поиск актёров (actors) и вариантов использования	13
4 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 2	15
Поиск актёров и вариантов использования	15
5 Лабораторная работа № 3	18
Краткое описание вариантов использования	18
6 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 3	19
Краткое описание вариантов использования	19
7 Лабораторная работа № 4	28
Разработка глоссария	28
8 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 4	29
Глоссарий	29
9 Лабораторная работа № 5	32
Подробное описание ключевых УС (набор объединенных приложений)	32
10 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 5	33
Описание ключевых прецедентов	33
11 Лабораторная работа № 6	36
Анализ и спецификация специальных требований	36
12 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 6	37
Анализ и спецификация специальных требований	37
13 Лабораторная работа № 7	41
Формирование SRS	41
14 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 7	42

Спецификация требований к АИС	42
15 Лабораторная работа № 8	52
Верификация SRS.....	52
16 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 8	54
Верификация требований	54
Приложение. Краткое описание системы	59
Диспетчеризация полиграфического производства.....	59

1 Лабораторная работа № 1

Выявление высокоуровневых требований. Разработка документа "Видение"

Цель работы

Необходимо выявить и описать высокоуровневые требования к информационной системе в соответствии с вариантом задания.

Порядок выполнения работы

1. Провести интервью с представителем Заказчика (ранг - руководитель, инвестор), согласно "Выявление требований" .
2. Разработать видение (концепцию) АИС ¹, на основе лекционного материала "Формирование видения" и примера оформления работы № 1, в том числе:
 - Написать введение;
 - Проанализировать проблемную ситуацию, определить позицию разрабатываемой АИС.
 - Сформулировать краткое описание АИС, определить его возможности.
 - Выработать и описать прочие требования к АИС.
3. Оформить работу.
4. Осуществить защиту работы.

Требования к оформлению результатов

Результаты должны быть представлены в форме документа "Видение", структура и форматирование должны быть взяты в [примере оформления работы № 1](#).

Необходимые технические средства

Компьютеры для членов рабочей группы; MS Word.

2 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 1

Видение

Введение

Цель

Цель создания этого документа состоит в том, чтобы собрать, проанализировать и определить высокоуровневые потребности и возможности *системы диспетчеризации типографии*. Документ акцентирует внимание на возможностях, необходимых совладельцам и целевым пользователям, и на том, почему эти потребности существуют. Подробности того, как *система диспетчеризации типографии* выполняет эти потребности, будут детализированы в прецедентах и дополнительных спецификациях.

Контекст

Настоящий документ разрабатывается в рамках проекта автоматизации деятельности типографии «Печатник».

Определения, акронимы и сокращения

Основные определения приведены в документе «лабораторная работа № 4».

Ссылки

Видение базируется на документе «[Вариант № 5. Диспетчеризация полиграфического производства](#)» .

Краткое содержание

Документ описывает высокоуровневые требования к системе диспетчеризации полиграфического предприятия. Указаны основные деловые преимущества рассматриваемого в Видении решения, сформулированы ключевые проблемы и способы их решения, приведены характеристики пользователей системы, возможности системы, ограничения, показатели качества и другие требования к продукту.

Позиционирование

Деловые преимущества

В настоящее время диспетчеризация в типографии «Печатник» осуществляется на основе использования электронных таблиц. В сравнении с имеющимся, новое решение позволит обеспечить более удобный режим доступа заинтересованных лиц к информации, повысить быстродействие, обеспечить надёжное хранение данных и более полный охват функций, подлежащих автоматизации.

Определение проблемы

Проблема	Недостаточно оперативный обмен информацией между диспетчером и всеми взаимодействующими с ним лицами.
Затрагивает	Диспетчера, менеджеров, мастера цеха, работников цеха.
Ее следствием является	Задержки выполнения заказов
Успешное решение	Оптимальная организация работы цехов, экономия времени всех участников процесса

Проблема	Высокая трудоёмкость процесса диспетчеризации
затрагивает	Диспетчера
Ее следствием является	Затянутость процесса диспетчеризации, ошибки планирования
Успешное решение	Исключение ошибок, повышение эргономичности работы диспетчера

Проблема	Сложность назначения реального срока исполнения заказа, согласованного с производством
затрагивает	диспетчера, менеджеров
Ее следствием является	Возможная потеря заказов и соответственно выгодных клиентов, неисполнение заказов в срок
Успешное решение	При внесении в систему запроса, получаем варианты возможного времени исполнения данного заказа. Исключается возможность накладок.

Проблема	Трудность получения информации о текущем состоянии заказов в производстве
затрагивает	диспетчера, менеджеров, мастера цеха
Ее следствием является	Возможное нахождения менеджера, заказчика в длительном неведении о реальном состоянии дел.
Успешное решение	Оптимальное распределение времени выполнения заказов

Определение позиции изделия

Для	Типография «Печатник»
которой	Требуется оптимизировать процесс диспетчирования заказов
(Название продукта)	АИС «Диспетчер»
который	Основан на промышленной СУБД и высоконадёжен
В отличие от	Существующего механизма на основе электронных таблиц
наш продукт	Исключает ошибки планирования

Описания пользователей

Сведения о пользователях

У системы существуют три основных пользователя: диспетчер, менеджер, мастер цеха.

Менеджер – вводит данные о вновь поступивших заказах, контролирует их исполнение.

Диспетчер – планирует работы цеха, следит за их исполнением. Мастер цеха – вводит данные о реальном состоянии работ (заказов).

Пользовательская среда

В настоящее время на предприятии имеется 2 производственных цеха (2 мастера), один диспетчер и 10 менеджеров продаж. Увеличение количества мастеров в ближайшие 8 лет – максимально 10, менеджеров – максимально 40, диспетчеров – максимально 2.

Разумное время планирования одного заказа – 5 минут, для сложных заказов – не более 15 минут.

Система будет работать на платформе IBM PC. Операционная система: Microsoft Windows XP.

Профили пользователей

Типичный представитель	Менеджер
Описание	Пользователь системы, наделенный правами на чтение информации и занесение данных о заказах.
Тип	Пользователь
Ответственности	Вводит данные о вновь поступивших заказах. Назначает срок исполнения заказа на основе представленной в системе информации. Осуществляет контроль заказов.
Критерий успеха	Возможность определения реального срока исполнения заказа; получение данных о реальном состоянии заказа в производстве.

Типичный представитель	Диспетчер
Описание	Пользователь системы, наделенный правами на изменение плановой информации в системе
Тип	Пользователь
Ответственности	Выполнение заказов в срок; Ритмичная загрузка станков
Критерий успеха	Выполнение заказов в срок; минимизация простоя оборудования

Типичный представитель	Мастер цеха
Описание	Пользователь системы, наделенный правами на внесение фактической информации о заказах в производстве
Тип	Пользователь
Ответственности	Ввод данных о назначении исполнителей работ и результатах их деятельности
Критерий успеха	Наличие в БД оперативной информации

Ключевые потребности пользователей

Диспетчер затрачивает большое количество времени на составление очереди и внесение необходимых изменений. Менеджеры затрачивают значительное количество времени на регулирование накладок с диспетчером. Предприятие нуждается в системе, которая бы ускорила и оптимизировала вышеуказанные процессы.

Краткий обзор изделия

Контекст использования системы

Система является законченной независимой разработкой. В перспективе возможно использование системы в комплексе с системами автоматизации других отделов. Коммуникации – на уровне доступа к общей базе данных.

Сводка возможностей

Система диспетчеризации типографии представлена в следующей таблице 1.

Таблица 1 - Система диспетчеризации типографии

Выгоды заказчика	Поддерживаемые возможности
Упрощение работы диспетчера	Автоматическое планирование; управление срочными заказами; обратная связь с цехом; оперативная корректировка планов
Ускорение обращения информации	Система позволит ускорить процесс получения необходимой информации о времени выполнения заказов диспетчером и менеджерами, также оптимизирует взаимодействие диспетчера и мастера цеха
Формирование единой базы для планирования и последующего анализа	Все заинтересованные пользователи со своих рабочих мест имеют доступ к оперативной информации о загрузке ресурсов и состоянии заказов; накопленные в базе данные позволят осуществить анализ статистики.
Возможность индивидуального подхода к каждому заказу	Система позволяет классифицировать заказы на срочные, простые и т.п. и поддерживает разные режимы планирования в зависимости от типа заказа
Отказ от излишних коммуникаций	Система позволяет пользователям получать нужную им информацию самостоятельно, не отвлекая от работы других участников процесса

Предположения и зависимости

Система будет использоваться на территориально сосредоточенном (без внешних филиалов) предприятии.

В случае изменений в формах документов АИС должна претерпеть малозначительные изменения (нужно будет модифицировать отчетные формы).

В случае приобретения или разработки информационных систем, автоматизирующих смежные участки (маркетинг, склад готовой продукции), будет необходимо разработать соответствующие средства импорта-экспорта информации.

Возможности продукта

Структурированное описание заказа

Возможность описания заказа через упорядоченную во времени совокупность работ, а также параметров.

Расчёт нормативного времени выполнения работ заказа

Возможность для каждой из работ заказа автоматически определить, на основании введенных параметров, время исполнения работы с точностью до минуты.

Передача заказа в производство

Возможность направить заказ, в котором указаны все необходимые параметры, в

производство.

Диспетчеризация работ заказа

Возможность для каждой из работ заказа выбрать требуемый ресурс из возможных ресурсов и установить время начала и окончания выполнения с точностью до минуты.

Планирование работы цехов

Возможность сверстать планы работы в разрезе цехов, суток, смен, оборудования.

Назначение исполнителей

Возможность для каждой из цеховых работ назначить исполнителей.

Контроль исполнения и оперативная корректировка планов

Возможность контроля исполнения работ над заказами и цеховых планов. Возможность оперативной корректировки планов при возникновении критичных ситуаций.

Ограничения

Внедрение системы не должно занимать более 3 месяцев.

В ядре системы должна быть представлена промышленная СУБД реляционного доступа.

Все обращения к информации должны осуществляться через драйвер ODBC.

Показатели качества

Применимость

- Время, необходимое для обучения обычных пользователей – 3 рабочих дня (24 часа), для обучения продвинутых пользователей – 1 рабочий день (8 часов).
- Время отклика для типичных задач – не более 5 секунд, для сложных задач – не более 20 секунд.

Надежность

- Доступность – время, затрачиваемое на обслуживание системы не должно превышать 3% от общего времени работы.
- Среднее время безотказной работы – 10 рабочих дней.
- Максимальная норма ошибок или дефектов – 1 ошибка на десять тысяч строк кода.

Другие требования к изделию

Применяемые стандарты

Система должна соответствовать всем стандартам интерфейса пользователя Microsoft® Windows®.

Системные требования

Минимальные системные требования:

- 64 Мб памяти;
- 3 Мб свободного дискового пространства;
- процессор с тактовой частотой 850 МГц;
- Операционная система Windows XP.

Эксплуатационные требования

Система должна быть способна поддерживать минимум 15 одновременно работающих пользователей, связанных с общей базой данных и иметь возможность увеличить их количество на случай увеличения штата сотрудников предприятия, см. п. 0.

Требования к документации

Руководство пользователя

В системе должны быть представлены Руководства пользователей (по типам пользователей). Они должны содержать расшифровку всех используемых терминов, описания основных вариантов использования, включая альтернативные сценарии, а также подробный обзор интерфейса программы.

Интерактивная справка

Интерактивная справка необходима для разрешения возникших во время работы вопросов. В справке должна быть реализована возможность поиска информации, по ключевым словам, а также вариант представления информации по отдельным позициям меню программы. Справка должна содержать максимально полную и подробную информацию по работе системы.

Руководства по установке и конфигурированию, файл Read Me

Система должна иметь руководство по установке в файле ReadMe.txt, который должен прилагаться к системе. Файл ReadMe.txt должен содержать подробную инструкцию по установке данной системы, чтобы в случае необходимости пользователь смог произвести установку самостоятельно без помощи администратора.

Маркировка и пакетирование

Система будет распространяться на компакт-диске, на котором будет находиться сама система, а также интерактивная справка, руководство по установке и руководство пользователя к ней.

Инсталляционная программа должна включать общее лицензионное соглашение, и, информацию об авторских правах.

3 Лабораторная работа № 2

Выявление требований пользователей. Поиск актёров (actors) и вариантов использования

Цель работы

Необходимо выявить и описать требования пользователей (ранг - специалист, потенциальный пользователь) к информационной системе в соответствии с вариантом задания, определить основных актёров и сформулировать варианты использования.

Порядок выполнения работы

1. Провести интервью с представителем Заказчика, согласно "[Выявление требований](#)"
2. Выявить актёров. Необходимо выявить максимально возможное количество актёров (это могут быть потенциальные пользователи системы, а также внешние системы). Осуществить классификацию актёров, разбить их по группам; сформулировать окончательный реестр актёров. Каждому актёру сопоставить краткое (в один абзац) описание.
3. Выявить варианты использования. Для каждого из актёров необходимо выявить максимально возможное количество вариантов использования. Каждому из них - сопоставить краткую (в одно предложение) формулировку.
4. Составить *диаграммы вариантов использования*. На усмотрение слушателя курсов, составляется одна общая или несколько частных *диаграмм вариантов использования* (см. "[Расширенный анализ требований. Моделирование](#)"). Общее требование: каждый вариант использования и каждый актёр должны быть отражены хотя бы на одной диаграмме.
5. Оформить работу. Работа оформляется в виде документа MS Word, содержащего 3 параграфа: Выявление актёров; Выявление вариантов использования; Разработка *диаграмм вариантов использования*.
6. Осуществить защиту работы.

Требования к оформлению результатов

Результаты должны быть представлены в документе MS Word; структура и форматирование должны быть взяты в [примере оформления работы № 2](#).

Необходимые технические средства

Компьютеры для членов рабочей группы; MS Word; средство для моделирования *диаграмм вариантов использования* (например, MS Visio).

4 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 2

Поиск актёров и вариантов использования

Выявление актёров

На рисунке 1 представлены основные кандидаты в актёры системы.

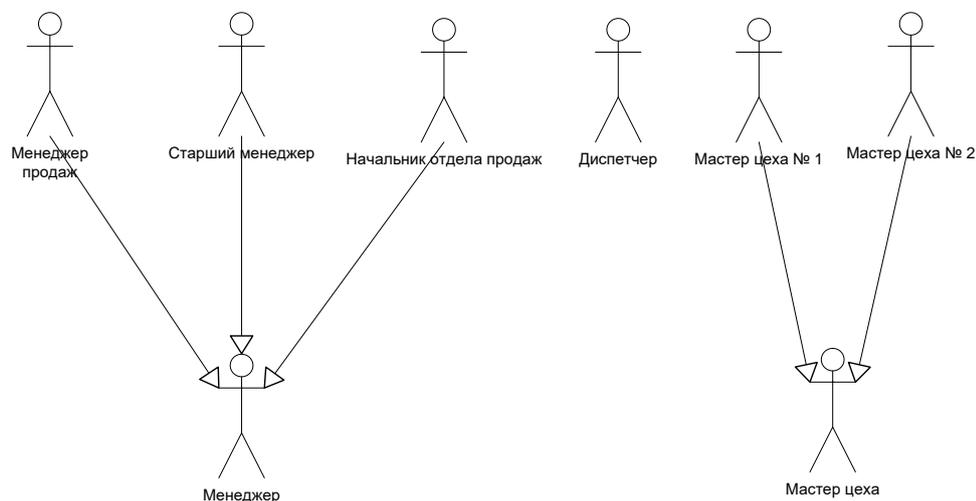


Рисунок 1 - Анализ актёров системы

Интервью, проведённое с указанными выше кандидатами, показало, что менеджер продаж, старший менеджер и начальник отдела продаж предполагают использовать разрабатываемую АИС однотипно. Это позволило обобщить эти 3 роли в одну. Аналогичная ситуация – с мастерами первого и второго цехов, см. рисунок 1.

Краткое описание актёров представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Выявление актёров

Актёр	Краткое описание
Менеджер	Размещает заказы в производстве и следит за их исполнением. При необходимости может вносить оперативные корректировки в описания заказов, снять заказ с производства.
Диспетчер	Планирует загрузку производственных ресурсов (станков и оборудования) в соответствие с очередью заказов, поступающих от менеджеров. Передаёт планы (сменные задания) в цех. Анализирует фактическое исполнение планов. Вносит оперативные корректировки в планы.
Мастер цеха	Назначает исполнителей каждой из работ сменного задания. Следит за фактическим исполнением работ, отчитывается перед диспетчером.

Выявление вариантов использования

Выявленные варианты использования сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - Выявление вариантов использования

Основной актёр	Наименование	Формулировка
Менеджер	Регистрация заказа	Этот вариант использования позволяет менеджеру передавать в производство новые заказы.
Менеджер	Регистрация срочного заказа	Этот вариант использования позволяет менеджеру передавать в производство новые заказы, которые необходимо выполнить в срок, возможно, даже в ущерб обычным заказам.
Менеджер	Изменение заказа	Менеджер может откорректировать информацию о заказе в производстве
Менеджер	Удаление заказа.	При необходимости снятия заказа с производства менеджер или диспетчер вызывает функцию «Удаление заказа».
Менеджер	Запрос о заказе	Используется менеджером для поиска нужной информации о состоянии заказа в производстве, необходимой для клиента.
Диспетчер	Планирование нового заказа	Диспетчер размещает заказ в план в «хвост» очереди
Диспетчер	Коррекция плана	Диспетчер корректирует план при появлении каких-либо нестыковок
Диспетчер	Планирование срочного заказа	Диспетчер размещает заказ в требуемое время; очередь заказов смещается
Диспетчер	Выдача сменного задания	Диспетчер формирует сменное задание для мастера цеха
Мастер цеха	Назначение исполнителей	Мастер цеха назначает исполнителям (цеховому персоналу) работы из сменного задания
Мастер цеха	Фиксация результатов	Мастер цеха фиксирует результаты выполнения работы цеховым персоналом

Разработка диаграмм вариантов использования

Все варианты использования показаны на рисунке 2.

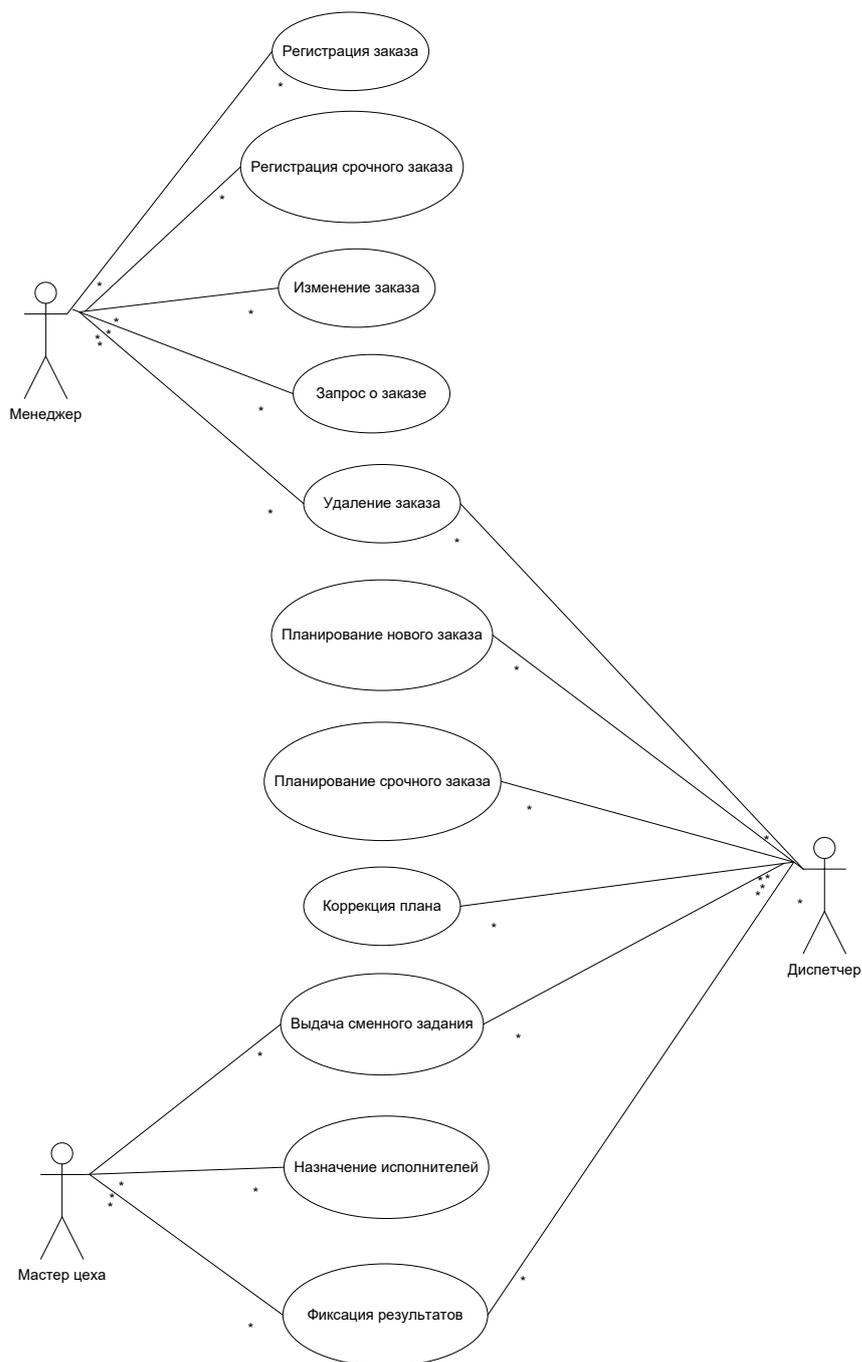


Рисунок 2 – Диаграмма вариантов использования системы

5 Лабораторная работа № 3

Краткое описание вариантов использования

Цель работы

Необходимо уточнить список и конкретизировать описания (1-2 абзаца на каждый) вариантов использования.

Порядок выполнения работы

1. Проанализировать взаимосвязи между вариантами использования. При анализе: исключать дублирующиеся; выявлять отношения расширения, включения, родовидовые, см. ["Расширенный анализ требований. Моделирование"](#)
2. Модифицировать *диаграммы вариантов использования* по результатам п.1.
3. Составить результирующий реестр функциональных требований. (один вариант использования - одно требование). Присвоить вариантам использования порядковые номера.
4. Конкретизировать описания вариантов использования. Каждому варианту использования сопоставить краткое описание (текст в 1-2 абзаца), см. ["Классификация и специфицирование требований"](#) В тексте отразить его наименование, основное действующее лицо, прочие актёры, связи с другими вариантами использования (если есть), краткое описание функционирования.
5. Оформить работу. Работа оформляется в виде документа MS Word, содержащего 3 параграфа: Структуризация вариантов использования (анализ, модифицированные диаграммы UC); Реестр функциональных требований; Конкретизация функциональных требований.
6. Осуществить защиту работы.

Требования к оформлению результатов

Результаты должны быть представлены в документе MS Word; структура и форматирование должны быть взяты в примере оформления работы № 3.

Необходимые технические средства

Компьютеры для членов рабочей группы; MS Word; средство для моделирования *диаграмм вариантов использования* (например, MS Visio).

6 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 3

Краткое описание вариантов использования

Структуризация вариантов использования

Анализ вариантов использования выявил следующие взаимосвязи.

Варианты использования «Регистрация заказа» и «Регистрация срочного заказа» не содержат принципиальных отличий, поэтому было принято решение ввести новый вариант использования «Регистрация стандартного заказа», оставить прецедент «Регистрация заказа», как основной, обобщающий вновь введенный прецедент и прецедент «Регистрация срочного заказа» (см. рисунок 1).

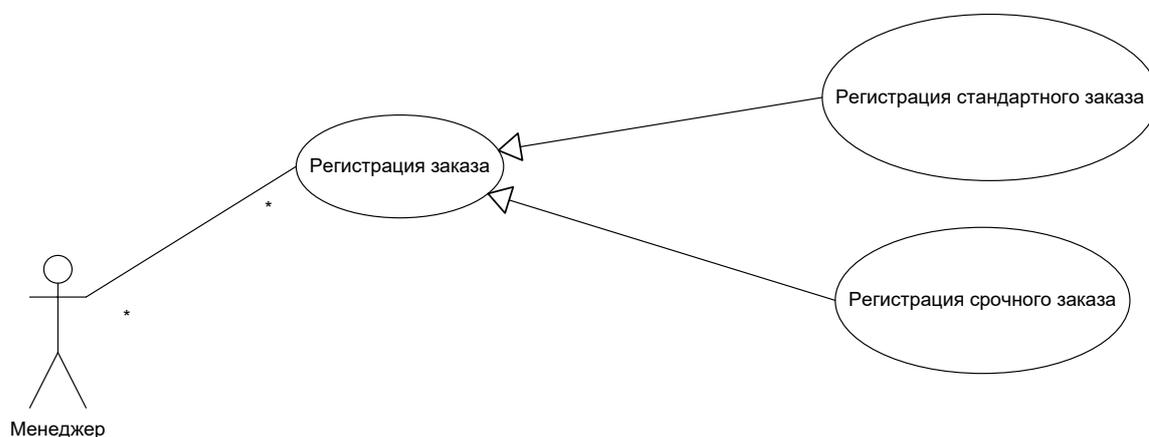


Рисунок 1 - Обобщение вариантов использования регистрации заказа

Вариант использования «Планирование срочного заказа» основан на базовом прецеденте «Планирование нового заказа», но содержит более сложную логику обработки. Поэтому было принято решение связать указанные прецеденты расширяющим отношением. Кроме того, прецедент «Планирование срочного заказа» использует логику прецедента «Коррекция плана». Поэтому было принято решение связать указанные прецеденты отношением включения (см. рисунок 2).

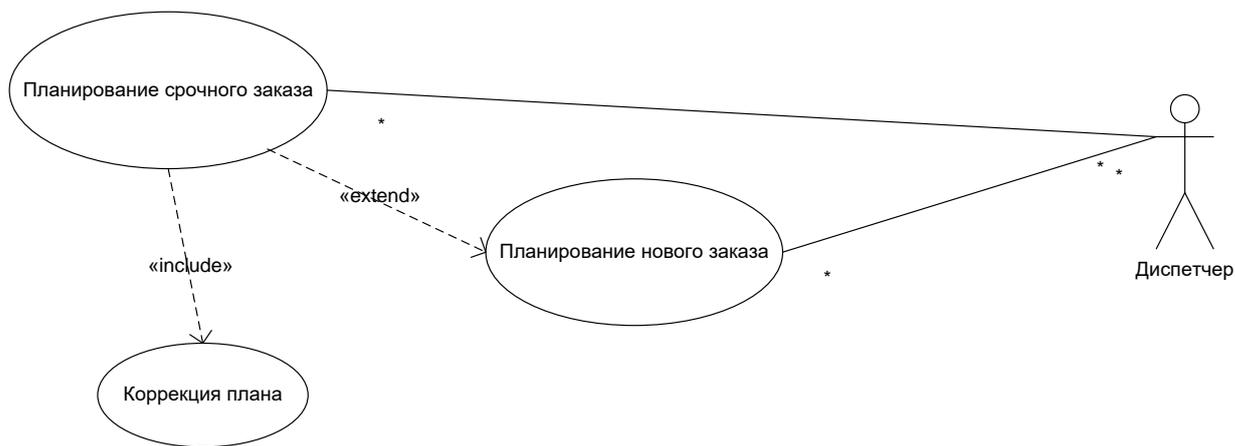


Рисунок 2 - Анализ связей расширения и включения для вариантов использования планирования заказа

Выявлена пропущенные ассоциация между Диспетчером и прецедентами «Изменить заказ», «Удалить заказ», между Мастером цеха и прецедентом «Удалить заказ», между Менеджером и прецедентом «Коррекция плана». Данные ассоциации позволяют осуществлять необходимые обратные связи между функциями системы.

Результирующая диаграмма вариантов использования показана на рисунке 3.

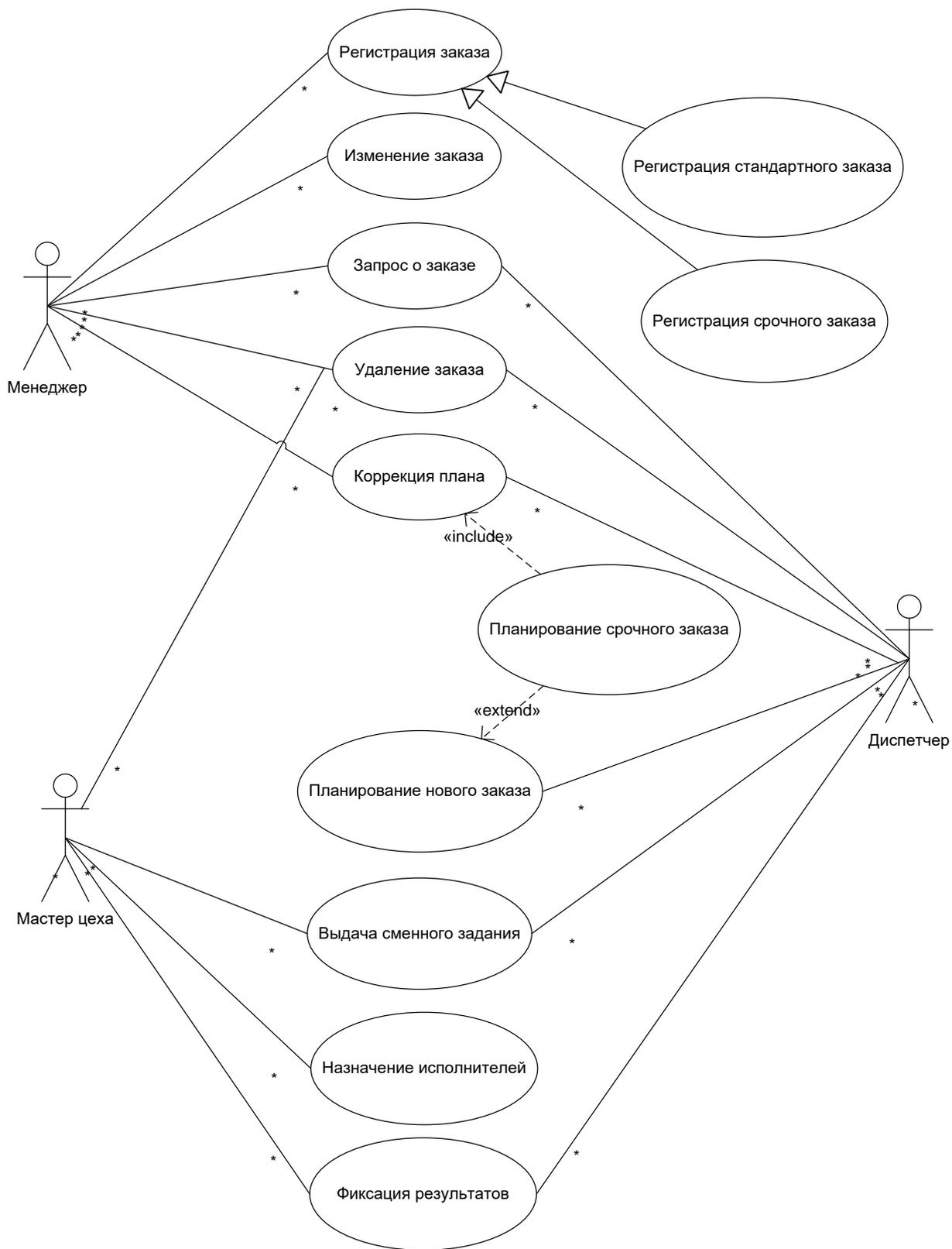


Рисунок 3 - Модифицированная диаграмма прецедентов системы

Реестр вариантов использования

По результатам анализа, проделанного в параграфе «Структуризация вариантов использования» было принято решение об исключении двух вариантов использования: «Регистрация стандартного заказа» и «Регистрация срочного заказа», т.к. осуществляемые в них активности отличаются малосущественно. Их функциональность сводится к функциональности прецедента «Регистрация заказа». Результирующий список вариантов использования показан в таблице 1.

Таблица 1 - Реестр вариантов использования

Код	Основной актёр	Наименование	Формулировка
M1	Менеджер	Регистрация заказа	Этот вариант использования позволяет менеджеру передавать в производство новые заказы
M2	Менеджер	Изменение заказа	Менеджер может откорректировать информацию о заказе в производстве
M3	Менеджер	Удаление заказа.	При необходимости снятия заказа с производства менеджер или диспетчер вызывает функцию «Удаление заказа».
M4	Менеджер либо Диспетчер	Запрос о заказе	Используется менеджером либо диспетчером для поиска нужной информации о состоянии заказа в производстве, необходимой для клиента.
D1	Диспетчер	Планирование нового заказа	Диспетчер размещает вновь поступивший от менеджера заказ в план в «хвост» очереди
D2	Диспетчер	Коррекция плана	Диспетчер корректирует план при появлении каких-либо нестыковок
D3	Диспетчер	Планирование срочного заказа	Диспетчер размещает вновь поступивший от менеджера в требуемое время; очередь заказов смещается
D4	Диспетчер	Выдача сменного задания	Диспетчер формирует сменное задание для мастера цеха
C1	Мастер цеха	Назначение исполнителей	Мастер цеха назначает исполнителям (цеховому персоналу) работы из сменного задания
C1	Мастер цеха	Фиксация результатов	Мастер цеха фиксирует результаты выполнения работы цеховым персоналом

Конкретизация вариантов использования

М1. Регистрация заказа

М1	Менеджер	Регистрация заказа	Этот вариант использования позволяет менеджеру передавать в производство новые заказы
----	----------	--------------------	---

Основное действующее лицо: Менеджер.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание.

Данный вариант использования позволяет Менеджеру регистрировать и передавать в производство новые заказы. Каждый заказ в электронной форме содержит дату требуемой готовности и упорядоченный перечень работ с указанием протяжённости каждой из них во времени. Срочные заказы помечаются признаком «Срочно». Срочные заказы необходимо выполнить в срок, возможно, даже в ущерб обычным заказам. Для прочих заказов дата требуемой готовности должна носить рекомендательный характер.

Работы по заказу выбираются из справочника работ. Времена работ рассчитываются автоматически. Для обеспечения возможности расчёта менеджер должен указывать дополнительные свойства заказа и его работ, такие, как тираж, формат, количество основных цветов, количество смесевых цветов, количество фальцев (сгибов) и т.п.

М2. Изменение заказа

М2	Менеджер	Изменение заказа	Менеджер может откорректировать информацию о заказе в производстве
----	----------	------------------	--

Основное действующее лицо: Менеджер.

Другие участники прецедента: Диспетчер

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание.

Данный вариант использования позволяет менеджеру внести изменения в описания заказов, находящихся в производстве.

Для заказов, работы над которыми ещё не начались, возможны изменения любых параметров заказа: тиража, набора работ, параметров работ, даты готовности и проч.

Для заказов, выполнение которых уже началось, существуют следующие ограничения. Статус заказа, переданного в производство, как «обычный», не может быть изменён на «срочный». Плановый срок исполнения не может быть сдвинут назад по временной шкале. Запрещаются любые изменения в описаниях работ, которые уже начаты.

Диспетчер уведомляется о результатах изменений.

М3. Удаление заказа

М3	Менеджер	Удаление заказа.	При необходимости снятия заказа с производства менеджер или диспетчер вызывает функцию «Удаление заказа».
----	----------	------------------	---

Основное действующее лицо: Менеджер.

Другие участники прецедента: Диспетчер; Мастер цеха

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание.

Данный вариант использования позволяет Менеджеру снимать заказы с производства. Для заказов, работы над которыми ещё не начались, удаляется вся информация. Для заказов, выполнение которых уже началось, удаляется плановая информация о работах, которые ещё не начаты.

Об удалении заказов Система автоматически информирует диспетчера и мастера цеха.

М2. Запрос о заказе

М4	Менеджер	Запрос о заказе	Используется менеджером для поиска нужной информации о состоянии заказа в производстве, необходимой для клиента.
----	----------	-----------------	--

Основное действующее лицо: Менеджер, либо Диспетчер.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание.

Данный вариант использования позволяет Менеджеру узнавать о планах производства заказа, а также о фактических результатах исполнения работ над заказом. Так как Менеджер не всегда имеет доступ к компьютеризованному рабочему месту, данный вариант использования должен быть доступен также и Диспетчеру, для консультирования Менеджера по телефону.

D1. Планирование нового заказа

D1	Диспетчер	Планирование нового заказа	Диспетчер размещает вновь поступивший от менеджера заказ в план в «хвост» очереди
----	-----------	----------------------------	---

Основное действующее лицо: Диспетчер.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: расширяется прецедентом «D3. Планирование срочного заказа».

Краткое описание.

Система уведомляет Диспетчера о наличии вновь поступившего заказа и отображает список работ по заказу, их продолжительность и плановый срок заказа. Диспетчер наблюдает загрузку ресурсов на диаграмме загрузки оборудования. Каждый ресурс отображается в виде линейки загрузки ресурса – линии времени с указанием свободных и занятых промежутков¹. Для каждой из работ заказа Диспетчер осуществляет:

- выбор ресурса (доступны только совместимые ресурсы),
- размещение работы на свободный промежуток (совокупность свободных промежутков) линейки загрузки ресурса.

Система следит за тем, чтобы соблюдалась последовательность работ внутри заказа. Если работа заказа уместается внутри смены, работе сопоставляется задание. В противном случае работе сопоставляется совокупность заданий (их общая протяжённость может занимать несколько дней).

D2. Коррекция плана

D2	Диспетчер	Коррекция плана	Диспетчер корректирует план при появлении каких-либо нестыковок
----	-----------	-----------------	---

Основное действующее лицо: Диспетчер.

Другие участники прецедента: Менеджер

Связи с другими вариантами использования. Включается прецедентом «D3. Планирование срочного заказа».

Краткое описание

¹ Ближайшая ассоциация – планирование работ проекта с размещением на ресурсах на основе диаграммы Ганта в пакете программ MS Project.

Система уведомляет Диспетчера о наличии заказа, который был ранее запланирован, но с которым произошла внеплановая ситуация². Система отдельно отображает список уже выполненных работ по заказу и список оставшихся работ с указанием их продолжительности. В зависимости от статуса заказа, Диспетчер планирует оставшиеся работы так, как это предусмотрено прецедентом D2, либо D4. Система автоматически уведомляет Менеджера обо всех изменениях в планах работ по заказу.

D3. Планирование срочного заказа

D3	Диспетчер	Планирование срочного заказа	Диспетчер размещает вновь поступивший от менеджера в требуемое время; очередь заказов смещается
----	-----------	------------------------------	---

Основное действующее лицо: Диспетчер.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: Расширяет прецедент «D1. Планирование заказа». Включает прецедент «D2. Коррекция плана».

Краткое описание

Система уведомляет Диспетчера о наличии вновь поступившего заказа в статусе «Срочный». В целом последовательность исполнения прецедента соответствует базовому прецеденту. Исключение состоит в том, что при анализе свободных и занятых промежутков занятым считается промежуток, в котором уже присутствуют задания других срочных заказов. Задания обычных заказов игнорируются.

По окончании планирования заказа Система анализирует список коллизий. Коллизия, в данном контексте, – это пересечение задания вновь запланированного и задания, ранее запланированного заказов. Система составляет список заказов, вошедших в коллизии с вновь запланированным заказом. По каждому из них запускается прецедент «Коррекция плана».

D4. Выдача сменного задания

D4	Диспетчер	Выдача сменного задания	Диспетчер формирует сменное задание для мастера цеха
----	-----------	-------------------------	--

Основное действующее лицо: Диспетчер.

Другие участники прецедента: Мастер цеха

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

² Например, ранее сверстаный план по заказу необходимо переверстать, т.к. время занято более срочным заказом. Либо – заказ находится в работе, но не может быть исполнен в плановые сроки ввиду проблем с оборудованием, невыходом персонала, браком и т.п.

Краткое описание

Диспетчер, подготовив необходимую плановую информацию на требуемый календарный период (промежуток из 8, либо 12 часов в текущие, либо очередные сутки), т.е. смену, формирует документ «Сменное задание». Диспетчер выбирает смену и цех. Документ собирается Системой автоматически по ранее введенной Диспетчером информации. Сменное задание автоматически направляется Мастеру цеха.

С1. Назначение исполнителей

C1	Мастер цеха	Назначение исполнителей	Мастер цеха назначает исполнителям (цеховому персоналу) работы из сменного задания
----	-------------	-------------------------	--

Основное действующее лицо: Мастер цеха.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание

Мастер цеха работает на основании сменного задания. В сменном задании указан перечень заказов, которые необходимо выполнить за смену, а также перечень работ по каждому из заказов с точным временем начала и окончания каждой из работ. Мастер цеха должен назначить на каждую из работ исполнителей (из справочника работников цеха). В случае, если работа требует нескольких исполнителей, Мастер цеха указывает старшего (ответственного).

С2. Фиксация результатов

C1	Мастер цеха	Фиксация результатов	Мастер цеха фиксирует результаты выполнения работы цеховым персоналом
----	-------------	----------------------	---

Ответственный работник, выполнив очередное задание, отчитывается перед Мастером цеха. Мастер цеха заносит результаты выполнения задания (время начала, время окончания, процент выполнения работы) в режиме реального времени.

В случае, если Мастер цеха в процессе выполнения работы видит, что работа предположительно затянется, он вносит информацию об этом в систему. Система оперативно уведомляет Диспетчера.

В случае, если наступил плановый срок исполнения задания, а данные в течение 5 минут не внесены – Система оперативно уведомляет Диспетчера о потенциальной проблеме.

7 Лабораторная работа № 4

Разработка глоссария

Цель работы

Необходимо составить глоссарий основных понятий проблемной области.

Порядок выполнения работы

1. Выявить основную терминологию. Основные источники: результаты интервью, проведенных в 1 и 2 работах, литературные источники, рекомендованные преподавателем, интернет.
2. Составить глоссарий. Для составления глоссария целесообразно разбить проблемную область на подобласти (см. пример оформления работы № 4).
3. Оформить работу.
4. Осуществить защиту работы.

Требования к оформлению результатов

Результаты должны быть представлены в документе MS Word; структура и форматирование должны быть взяты в примере оформления работы № 4.

Необходимые технические средства

Компьютеры для членов рабочей группы; MS Word.

8 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 4

Глоссарий

Введение

Цель

Глоссарий содержит описания терминов, используемых при проектировании информационной системы диспетчеризации типографии. Определяются основные понятия, непосредственно связанные с планированием и диспетчированием заказов.

Контекст

Глоссарий создан в рамках проекта автоматизации типографии «Печатник»

Ссылки

Сопутствующая информация представлена в документах Диспетчеризация полиграфического производства (приложение); лабораторная работа № 1.

Определения

Понятия, используемые при описании исходной информации

Заказ

Заказ – заявленная заказчиком потребность в изготовлении продукции. Характеризуется свойствами (тираж, бумага, размеры и т.п.). Ассоциировано с совокупностью **работ**, упорядоченных в порядке исполнения.

Работа

Работа – единица предварительного планирования. Представляет собой работу на конкретном оборудовании (**ресурсе**) над одной единицей продукции (заказом). В задачах планирования и диспетчеризации не анализируется разбиение работы на технологические операции.

Работа является реализацией некоторого типа работ и относится к конкретному заказу.

Ресурс

Ресурс – единица оборудования, либо исполнитель, планируемая диспетчером.

Задание (элемент плана)

Задание – атомарная единица планирования диспетчером. В процессе предварительного планирования каждой работе соответствует своё задание (отношение 1:1). При планировании диспетчером в случае необходимости работы разбиваются на элементы – элементарные задания (например, длительность работы превышает длительность смены, продукция поступает порциями с интервалом и т.п.). Задание ассоциируется с одной единицей оборудования и одним или более **работниками**, бригадой. Один из работников является ответственным исполнителем.

Задание не может превышать по продолжительности рабочую смену.

Работник

Работник – атомарный человеческий ресурс при планировании. Работник имеет должность в соответствие со **штатным расписанием**. Согласно его должности, работнику делегируются полномочия по исполнению тех или иных работ.

Штатное расписание

Штатное расписание – не персонифицированный перечень должностей с указанием количества для каждой из них. Для каждой должности определяется перечень работ, которые должен выполнять работник, занимающий данную должность.

Бригада

Бригада – совокупность работников, работающих совместно в одну смену и в одном цехе. Диспетчером планируется объем и сроки выполнения работ целиком на бригаду.

Участок

Цех – группировка ресурсов (оборудования и персонала).

Смена

Смена – временной интервал в течение суток. Как правило, различают три 8-часовые, две двенадцатичасовые смены и работу «в день», например – с 9 до 18.

Расписание смены

Расписание – график чередования смен при работе бригады.

Понятия, используемые при планировании

Статус работы

Статус работы – состояние работы с точки зрения диспетчеризации. В первом приближении будем различать следующие статусы: *«работа заказа, принятого к исполнению»*, *«работа спланирована»*, *«работа частично выполнена»*, *«работа выполнена»*.

Допустимый интервал

Допустимый интервал – сроки, в которые может быть выполнена (запланирована) работа, не нарушая технологической последовательности и сроков выполнения заказа.

Критический срок исполнения работ

Срок начала работы в плане, перенос работы позже которого приводит к срыву сроков изготовления заказа исходя из технологических ограничений.

Коллизия

Коллизия – противоречивая информация в плане, приводящая либо к невозможности исполнения плана, либо к нарушению обязательств перед заказчиком.

Коллизии возможны в случаях:

- два задания по обработке одной и той же единицы продукции имеют совмещение на временной шкале;
- два задания по обработке различных единиц продукции, использующих один и тот же ресурс, имеют совмещение на временной шкале;
- работа заканчивается после срока сдачи заказа.

Используемые документы

Предварительный план изготовления

Предварительный план изготовления – план, содержащий информацию обо всех работах, независимо от их состояния.

Общий план изготовления

Общий план изготовления – план, содержащий информацию только о работах в состоянии *«работа заказа, принятого к исполнению»*.

План-график исполнения заказа

План-график исполнения заказа – план, содержащий информацию (плановую и фактическую) обо всех работах по подготовке и изготовлении конкретного заказа.

Сменное задание

Сменное задание – выдержка из общего плана изготовления за определённую дату, смену и для определённого цеха.

9 Лабораторная работа № 5

Подробное описание ключевых УС (набор объединенных приложений)

Цель работы

Необходимо специфицировать ключевую функциональность АИС.

Порядок выполнения работы

1. Осуществить анализ ключевых УС. Основные критерии для отбора: критичная важность для пользователя (инвестора); УС, как "архитектурообразующий" компонент; УС, позволяющий снизить риски. Количественные критерии: доля ключевых УС, согласно правилу Парето, составляет порядка 20%, но не более 30%.
2. Описать основной поток событий ключевых УС. Здесь и далее использовать шаблон описания на основе методологии *RUP*, см. ["Классификация и специфицирование требований"](#)
3. Описать альтернативные сценарии ключевых УС.
4. Оформить работу.
5. Осуществить защиту работы.

Требования к оформлению результатов

Результаты должны быть представлены в документе MS Word; структура и форматирование должны быть взяты в примере оформления работы № 5.

Необходимые технические средства

Компьютеры для членов рабочей группы; MS Word.

10 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 5

Описание ключевых прецедентов

Поиск ключевых вариантов использования

Анализ сформулированных вариантов использования показал, что с точки зрения потенциальных рисков и архитектурной значимости наиболее существенными являются прецеденты, связанные с работой менеджера и диспетчера.

Для дальнейшей детализации выбраны три³ прецедента:

- M1. Регистрация заказа;
- D1. Планирование нового заказа;
- D3. Планирование срочного заказа.

Прецедент D1: планирование нового заказа

Планирование нового заказа

Краткое описание

Диспетчер размещает вновь поступивший от менеджера заказ в план в «хвост» очереди.

Действующие лица этого прецедента – Диспетчер.

Поток событий

Прецедент начинается, когда Диспетчер выбирает деятельность “планировать новый заказ” из «Главной формы» АРМ «Диспетчер».

Базовый поток – Планирование нового заказа

1. Диспетчер выбирает «планировать новый заказ».
2. Система отображает список новых заказов, подлежащих планированию.
3. Диспетчер выбирает из предложенного списка заказ, который он желает запланировать.
4. Систем определяет, что статус заказа – «Обычный».
5. Система отображает список работ заказа, отсортированных по очередности исполнения с указанием времени исполнения.
6. Система отображает список совместимых ресурсов. Ресурс отображается в том случае, если в заказе есть хотя бы одна работа, для которой он допустим.

³ В примере детализирован один

7. Система отображает для каждого из ресурсов линейки планирования, состоящие из свободных и занятых временных интервалов на шкале времени.
8. Диспетчер выбирает работу заказа.
9. Система ограничивает набор доступных ресурсов, «затеняя» несовместимые.
10. Диспетчер находит на шкале одного из доступных ресурсов интервал необходимого размера и размещает (drag and drop) туда работу заказа.
11. Система делает соответствующие отметки в базе данных.
12. ПП. 7-10 повторяются, пока все работы заказа не будут размещены.
13. Система удаляет заказ из списка вновь поступивших.

Альтернативные потоки

Планирование по частям

Если при выполнении п. 10 основного потока событий Диспетчеру не удалось обнаружить интервал необходимого раздела, то

- Диспетчер выбирает «планировать по частям».
- Диспетчер находит на шкале одного из доступных ресурсов интервал произвольного размера и размещает (drag and drop) туда работу заказа.
- Система разбивает работу на интервалы и размещает её на свободные позиции выбранного ресурса.
- Переход к п. 11 основного потока событий.

Планирование заказа в срок невозможно

Если Диспетчер обнаружил, что он не может запланировать заказ с соблюдением зафиксированного в заказе срока, то

- Диспетчер выбирает «отменить планирование».
- Система отправляет уведомление Менеджеру «Заказ №... не может быть спланирован с соблюдением оговоренного с заказчиком срока».

Специальные требования

Время планирования одного заказа не должно превышать 3 минут.

Предусловия

Регистрация

Перед тем как начинается этот прецедент, Диспетчер зарегистрирован в системе.

Постусловия

При успешном окончании прецедента Диспетчер составляет план, гарантирующий исполнение заказа в срок. При неуспешном – Диспетчер делегирует ответственность за соблюдение сроков исполнения заказа Менеджеру (менеджер указал некорректный срок и должен его откорректировать).

Точки расширения

Если при выполнении п. **Ошибка! Источник ссылки не найден.** выясняется, что заказ имеет статус «Срочный», Система переходит к выполнению расширяющего прецедента «Прецедент D3. **Планирование срочного заказа**»

Прецедент M1. Регистрация заказа

Регистрация заказа

Краткое описание

Поток событий

Базовый поток – Регистрация заказа

Альтернативные потоки

Специальные требования

Предусловия

Постусловия

Точки расширения

Прецедент D3. Планирование срочного заказа

Планирование срочного заказа

Краткое описание

Поток событий

Базовый поток – Планирование срочного заказа

Альтернативные потоки

Специальные требования

Предусловия

Постусловия

Точки расширения

11 Лабораторная работа № 6

Анализ и спецификация специальных требований

Цель работы

Необходимо специфицировать нефункциональные требования к АИС, а также функциональные требования, описание которых в форме прецедентов затруднительно, либо нецелесообразно.

Порядок выполнения работы

1. Написать вводную часть (цели, ссылки).
2. Описать функциональные требования. Требования описываются в простой повествовательной форме (не в форме прецедентов).
3. Описать нефункциональные требования. Обязательные для рассмотрения категории - применимость, надежность, производительность, пригодность к эксплуатации, ограничения проектирования.
4. Оформить работу.
5. Осуществить защиту работы.

Требования к оформлению результатов

Результаты должны быть представлены в документе MS Word; структура и форматирование должны быть взяты в примере оформления работы № 6.

Необходимые технические средства

Компьютеры для членов рабочей группы; MS Word.

12 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 6

Анализ и спецификация специальных требований

Цель

Цель этого документа – в том, чтобы определить дополнительные требования к разрабатываемой АИС. Рассматриваются функциональные требования, описание которых в форме прецедентов затруднительно, либо нецелесообразно. Описываются нефункциональные требования, относящиеся в целом к системе.

Ссылки

Сопутствующая информация представлена в следующих документах:

- Требованиях совладельцев (Приложение: Диспетчеризация полиграфического производства);
- Видении (лабораторная работа № 1);
- Описании актёров и вариантов использования (лабораторная работа № 3) и
- Описании ключевых вариантов использования ((лабораторная работа № 5).

Функциональность

Авторизация и аутентификация пользователей в системе

В АИС должны быть представлены справочник ролей пользователей (Диспетчер, Менеджер, Мастер цеха) и справочник пользователей. Должна быть возможность регистрации пользователя и назначения пользователю роли.

Ведение справочника работ

Работы, включаемые в описание заказа, выбираются из справочника типов работ. В АИС должны быть представлены средства управления типами работ.

Ведение справочника ресурсов

В АИС должны быть представлены средства управления типами ресурсов (оператор/оборудование), справочниками персонала и оборудования.

Применимость

Удобство использования

Интерфейс АРМ «Менеджер» и «Мастер цеха» должен обладать свойствами удобства и интуитивной ясности и не требовать дополнительной подготовки пользователей.

Интерфейс АРМ «Диспетчер» должен быть рассчитан на предварительно обученного специалиста, хорошо ориентирующегося в полиграфии и достаточно хорошо - в компьютерных интерфейсах; время обучения не должно превышать 1 рабочей недели.

Помощь в режиме online

Все АРМ должны поддерживать контекстную справку в форме стандартного help операционной системы.

Надежность

Доступность

АРМ Менеджера и Диспетчера должны быть доступны в рабочие дни в рабочее время (как правило, с 8 до 18, если иное не указано распоряжением по предприятию).

АРМ мастера цеха должен быть доступен в круглосуточном режиме.

Время, затрачиваемое на обслуживание системы не должно превышать 3% от общего времени работы.

Наработка на отказ

Среднее время безотказной работы – 10 рабочих дней.

Норма дефектов

Максимальная норма ошибок или дефектов – 1 ошибка на десять тысяч строк кода.

Производительность

Одновременно работающие пользователи

Система должна быть способна поддерживать минимум 15 одновременно работающих пользователей, связанных с общей базой данных.

Время отклика

Время отклика для типичных задач – не более 5 секунд, для сложных задач – не более 20 секунд.

Пригодность к эксплуатации

Масштабируемость

Система должна быть способна поддерживать минимум 15 одновременно работающих пользователей, связанных с общей базой данных и иметь возможность увеличить их количество на случай увеличения штата сотрудников предприятия.

В настоящее время на предприятии имеется 2 производственных цеха (2 мастера цеха), один диспетчер и 10 менеджеров продаж. Увеличение количества мастеров в ближайшие 8 лет – максимально 10, менеджеров – максимально 40, диспетчеров – максимально 2.

Обновление версий

Обновление версий должно осуществляться в автоматизированном режиме на основе системы контроля версий и системы (сервера) обновления версий на рабочих местах пользователей.

Ограничения проектирования

Применяемые стандарты

Система должна соответствовать всем стандартам интерфейса пользователя Microsoft® Windows®.

Требования к среде выполнения

Система должна удовлетворять вышеуказанным требованиям на компьютере в следующей минимальной комплектации:

- 64 Мб памяти;
- 3 Мб свободного дискового пространства;
- процессор с тактовой частотой 850 MHz;
- Операционная система Windows XP.

Требования к СУБД и доступу к данным

В ядре системы должна быть представлена промышленная СУБД реляционного доступа.

Все обращения к информации должны осуществляться через драйвер ODBC.

13 Лабораторная работа № 7

Формирование SRS

Цель работы

Необходимо описать внешнее поведение системы, а также требования и ограничения в документе *SRS*.

Порядок выполнения работы

1. Разработать документ *SRS*, в том числе ²:
 - Разработать введение, здесь и далее см. ["Документирование требований"](#), параграф "Документирование требований в *RUP*".
 - Проработать предположения и зависимости; составить общее описание.
 - Составить описание требований на основе материалов 5 и 6 лабораторных работ.
 - Дополнить документ вспомогательной информацией по усмотрению слушателя курсов (обязательно - оглавление, глоссарий, описание варианта задания (аналог документа "требования совладельцев").
2. Оформить работу (сверстать документ).
3. Осуществить защиту работы.

Требования к оформлению результатов

Результаты должны быть представлены в форме документа требований в *RUP*, см. ["Классификация и специфицирование требований"](#) структура и форматирование должны быть взяты в примере оформления работы № 7.

Необходимые технические средства

Компьютеры для членов рабочей группы; MS Word.

14 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 7

Спецификация требований к АИС

Введение

Цель

Цель этого документа – в том, чтобы сформулировать требования к разрабатываемой АИС диспетчеризации полиграфического производства. Данные требования описаны в форме прецедентов, кратких описаний функциональных требований и описаний нефункциональных требований.

Определения, акронимы и сокращения

Основные определения приведены в лабораторной работе № 4.

Ссылки

Сопутствующая информация представлена в следующих документах:

- требования совладельцев (Приложение);
- видении (лабораторная работа № 1) и
- глоссарии (лабораторная работа № 4).

Краткое содержание

Обзор системы

Обзор прецедентов

Краткое описание актёров представлено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Актёры системы

Актёр	Краткое описание
Менеджер	Размещает заказы в производстве и следит за их исполнением. При необходимости может вносить оперативные корректировки в описания заказов, снять заказ с производства.
Диспетчер	Планирует загрузку производственных ресурсов (станков и оборудования) в соответствие с очередью заказов, поступающих от менеджеров. Передаёт планы (сменные задания) в цех. Анализирует фактическое исполнение планов. Вносит оперативные корректировки в планы.
Мастер цеха	Назначает исполнителей каждой из работ сменного задания. Следит за фактическим исполнением работ, отчитывается перед диспетчером.

Список вариантов использования показан в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Реестр вариантов использования

Код	Основной актёр	Наименование	Формулировка
M1	Менеджер	Регистрация заказа	Этот вариант использования позволяет менеджеру передавать в производство новые заказы
M2	Менеджер	Изменение заказа	Менеджер может откорректировать информацию о заказе в производстве
M3	Менеджер	Удаление заказа.	При необходимости снятия заказа с производства менеджер или диспетчер вызывает функцию «Удаление заказа».
M4	Менеджер либо Диспетчер	Запрос о заказе	Используется менеджером либо диспетчером для поиска нужной информации о состоянии заказа в производстве, необходимой для клиента.
D1	Диспетчер	Планирование нового заказа	Диспетчер размещает вновь поступивший от менеджера заказ в план в «хвост» очереди
D2	Диспетчер	Коррекция плана	Диспетчер корректирует план при появлении каких-либо нестыковок
D3	Диспетчер	Планирование срочного заказа	Диспетчер размещает вновь поступивший от менеджера в требуемое время; очередь заказов смещается
D4	Диспетчер	Выдача сменного задания	Диспетчер формирует сменное задание для мастера цеха
C1	Мастер цеха	Назначение исполнителей	Мастер цеха назначает исполнителям (цеховому персоналу) работы из сменного задания
C1	Мастер цеха	Фиксация результатов	Мастер цеха фиксирует результаты выполнения работы цеховым персоналом

Предположения и зависимости

Система будет использоваться на территориально сосредоточенном (без внешних филиалов) предприятии.

В случае изменений в формах документов АИС должна претерпеть малозначительные изменения (нужно будет модифицировать отчетные формы).

В случае приобретения или разработки информационных систем, автоматизирующих смежные участки (маркетинг, склад готовой продукции), будет необходимо разработать соответствующие средства импорта-экспорта информации.

Описание требований

Краткие описания вариантов использования

М1. Регистрация заказа

M1	Менеджер	Регистрация заказа	Этот вариант использования позволяет менеджеру передавать в производство новые заказы
----	----------	--------------------	---

Основное действующее лицо: Менеджер.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание

Данный вариант использования позволяет Менеджеру регистрировать и передавать в производство новые заказы. Каждый заказ в электронной форме содержит дату требуемой готовности и упорядоченный перечень работ с указанием протяжённости каждой из них во времени. Срочные заказы помечаются признаком «Срочно». Срочные заказы необходимо выполнить в срок, возможно, даже в ущерб обычным заказам. Для прочих заказов дата требуемой готовности должна носить рекомендательный характер.

Работы по заказу выбираются из справочника работ. Времена работ рассчитываются автоматически. Для обеспечения возможности расчёта менеджер должен указывать дополнительные свойства заказа и его работ, такие, как тираж, формат, количество основных цветов, количество смесевых цветов, количество фальцев (сгибов) и т.п.

М2. Изменение заказа

M2	Менеджер	Изменение заказа	Менеджер может откорректировать информацию о заказе в производстве
----	----------	------------------	--

Основное действующее лицо: Менеджер.

Другие участники прецедента: Диспетчер

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание

Данный вариант использования позволяет менеджеру внести изменения в описания заказов, находящихся в производстве.

Для заказов, работы над которыми ещё не начались, возможны изменения любых параметров заказа: тиража, набора работ, параметров работ, даты готовности и проч.

Для заказов, выполнение которых уже началось, существуют следующие ограничения. Статус заказа, переданного в производство, как «обычный», не может быть изменён на «срочный». Плановый срок исполнения не может быть сдвинут назад по временной шкале. Запрещаются любые изменения в описаниях работ, которые уже начаты.

Диспетчер уведомляется о результатах изменений.

М3. Удаление заказа

М3	Менеджер	Удаление заказа.	При необходимости снятия заказа с производства менеджер или диспетчер вызывает функцию «Удаление заказа».
----	----------	------------------	---

Основное действующее лицо: Менеджер.

Другие участники прецедента: Диспетчер; Мастер цеха

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание

Данный вариант использования позволяет Менеджеру снимать заказы с производства. Для заказов, работы над которыми ещё не начались, удаляется вся информация. Для заказов, выполнение которых уже началось, удаляется плановая информация о работах, которые ещё не начаты.

Об удалении заказов Система автоматически информируют диспетчера и мастера цеха.

М2. Запрос о заказе

М4	Менеджер	Запрос о заказе	Используется менеджером для поиска нужной информации о состоянии заказа в производстве, необходимой для клиента.
----	----------	-----------------	--

Основное действующее лицо: Менеджер, либо Диспетчер.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание

Данный вариант использования позволяет Менеджеру узнавать о планах производства заказа, а также о фактических результатах исполнения работ над заказом. Так как Менеджер не всегда имеет доступ к компьютеризованному рабочему месту, данный вариант использования должен быть доступен также и Диспетчеру, для консультирования Менеджера по телефону.

D1. Планирование нового заказа

D1	Диспетчер	Планирование нового заказа	Диспетчер размещает вновь поступивший от менеджера заказ в план в «хвост» очереди
----	-----------	----------------------------	---

Основное действующее лицо: Диспетчер.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: расширяется прецедентом «D3. Планирование срочного заказа».

Краткое описание

Система уведомляет Диспетчера о наличии вновь поступившего заказа и отображает список работ по заказу, их продолжительность и плановый срок заказа. Диспетчер наблюдает загрузку ресурсов на диаграмме загрузки оборудования. Каждый ресурс отображается в виде линейки загрузки ресурса – линии времени с указанием свободных и занятых промежутков⁴. Для каждой из работ заказа Диспетчер осуществляет:

- выбор ресурса (доступны только совместимые ресурсы),
- размещение работы на свободный промежуток (совокупность свободных промежутков) линейки загрузки ресурса.

Система следит за тем, чтобы соблюдалась последовательность работ внутри заказа. Если работа заказа уместается внутри смены, работе сопоставляется задание. В противном случае работе сопоставляется совокупность заданий (их общая протяжённость может занимать несколько дней).

D2. Коррекция плана

D2	Диспетчер	Коррекция плана	Диспетчер корректирует план при появлении каких-либо нестыковок
----	-----------	-----------------	---

Основное действующее лицо: Диспетчер.

⁴ Ближайшая ассоциация – планирование работ проекта с размещением на ресурсах на основе диаграммы Ганта в пакете программ MS Project.

Другие участники прецедента: Менеджер

Связи с другими вариантами использования. Включается прецедентом «D3. Планирование срочного заказа».

Краткое описание

Система уведомляет Диспетчера о наличии заказа, который был ранее запланирован, но с которым произошла внеплановая ситуация⁵. Система отдельно отображает список уже выполненных работ по заказу и список оставшихся работ с указанием их продолжительности. В зависимости от статуса заказа, Диспетчер планирует оставшиеся работы так, как это предусмотрено прецедентом D2, либо D4. Система автоматически уведомляет Менеджера обо всех изменениях в планах работ по заказу.

D3. Планирование срочного заказа

D3	Диспетчер	Планирование срочного заказа	Диспетчер размещает вновь поступивший от менеджера в требуемое время; очередь заказов смещается
----	-----------	------------------------------	---

Основное действующее лицо: Диспетчер.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: Расширяет прецедент «D1. Планирование заказа». Включает прецедент «D2. Коррекция плана».

Краткое описание

Система уведомляет Диспетчера о наличии вновь поступившего заказа в статусе «Срочный». В целом последовательность исполнения прецедента соответствует базовому прецеденту. Исключение состоит в том, что при анализе свободных и занятых промежутков занятым считается промежуток, в котором уже присутствуют задания других срочных заказов. Задания обычных заказов игнорируются.

По окончании планирования заказа Система анализирует список коллизий. Коллизия, в данном контексте, – это пересечение задания вновь запланированного и задания, ранее запланированного заказов. Система составляет список заказов, вошедших в коллизия с вновь запланированным заказом. По каждому из них запускается прецедент «Коррекция плана».

⁵ Например, ранее сверстаный план по заказу необходимо переверстать, т.к. время занято более срочным заказом. Либо – заказ находится в работе, но не может быть исполнен в плановые сроки ввиду проблем с оборудованием, невыходом персонала, браком и т.п.

D4. Выдача сменного задания

D4	Диспетчер	Выдача сменного задания	Диспетчер формирует сменное задание для мастера цеха
----	-----------	-------------------------	--

Основное действующее лицо: Диспетчер.

Другие участники прецедента: Мастер цеха

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание

Диспетчер, подготовив необходимую плановую информацию на требуемый календарный период (промежуток из 8, либо 12 часов в текущие, либо очередные сутки), т.е. смену, формирует документ «Сменное задание». Диспетчер выбирает смену и цех. Документ собирается Системой автоматически по ранее введенной Диспетчером информации. Сменное задание автоматически направляется Мастеру цеха.

C1. Назначение исполнителей

C1	Мастер цеха	Назначение исполнителей	Мастер цеха назначает исполнителям (цеховому персоналу) работы из сменного задания
----	-------------	-------------------------	--

Основное действующее лицо: Мастер цеха.

Другие участники прецедента: отсутствуют

Связи с другими вариантами использования: отсутствуют

Краткое описание

Мастер цеха работает на основании сменного задания. В сменном задании указан перечень заказов, которые необходимо выполнить за смену, а также перечень работ по каждому из заказов с точным временем начала и окончания каждой из работ. Мастер цеха должен назначить на каждую из работ исполнителей (из справочника работников цеха). В случае, если работа требует нескольких исполнителей, Мастер цеха указывает старшего (ответственного).

C2. Фиксация результатов

C1	Мастер цеха	Фиксация результатов	Мастер цеха фиксирует результаты выполнения работы цеховым персоналом
----	-------------	----------------------	---

Ответственный работник, выполнив очередное задание, отчитывается перед Мастером цеха. Мастер цеха заносит результаты выполнения задания (время начала, время окончания, процент выполнения работы) в режиме реального времени.

В случае, если Мастер цеха в процессе выполнения работы видит, что работа предположительно затянется, он вносит информацию об этом в систему. Система оперативно уведомляет Диспетчера.

В случае, если наступил плановый срок исполнения задания, а данные в течение 5 минут не внесены – Система оперативно уведомляет Диспетчера о потенциальной проблеме.

Полные описания вариантов использования

Анализ сформулированных вариантов использования показал, что с точки зрения потенциальных рисков и архитектурной значимости наиболее существенными являются прецеденты, связанные с работой менеджера и диспетчера.

Для дальнейшей детализации выбраны три прецедента:

M1. Регистрация заказа;

D1. Планирование нового заказа;

D3. Планирование срочного заказа.

Специальные требования

Функциональность

F1. Авторизация и аутентификация пользователей в системе

В АИС должны быть представлены справочник ролей пользователей (Диспетчер, Менеджер, Мастер цеха) и справочник пользователей. Должна быть возможность регистрации пользователя и назначения пользователю роли.

F2. Ведение справочника работ

Работы, включаемые в описание заказа, выбираются из справочника типов работ. В АИС должны быть представлены средства управления типами работ.

F3. Ведение справочника ресурсов

В АИС должны быть представлены средства управления типами ресурсов (оператор/оборудование), справочниками персонала и оборудования.

Применимость

U1. Удобство использования

Интерфейс АРМ «Менеджер» и «Мастер цеха» должен обладать свойствами удобства и интуитивной ясности и не требовать дополнительной подготовки пользователей.

Интерфейс АРМ «Диспетчер» должен быть рассчитан на предварительно обученного специалиста, хорошо ориентирующегося в полиграфии и достаточно хорошо - в компьютерных интерфейсах; время обучения не должно превышать 1 рабочей недели.

U2. Помощь в режиме online

Все АРМ должны поддерживать контекстную справку в форме стандартного help операционной системы.

Надежность

R1. Доступность

АРМ Менеджера и Диспетчера должны быть доступны в рабочие дни в рабочее время (как правило, с 8 до 18, если иное не указано распоряжением по предприятию).

АРМ мастера цеха должен быть доступен в круглосуточном режиме.

Время, затрачиваемое на обслуживание системы не должно превышать 3% от общего времени работы.

R2. Нарabотка на отказ

Среднее время безотказной работы – 10 рабочих дней.

R3. Норма дефектов

Максимальная норма ошибок или дефектов – 1 ошибка на десять тысяч строк кода.

Производительность

P1. Одновременно работающие пользователи

Система должна быть способна поддерживать минимум 15 одновременно работающих пользователей, связанных с общей базой данных.

P2. Время отклика

Время отклика для типичных задач – не более 5 секунд, для сложных задач – не более 20 секунд.

Пригодность к эксплуатации

S1. Масштабируемость

Система должна быть способна поддерживать минимум 15 одновременно работающих пользователей, связанных с общей базой данных и иметь возможность увеличить их количество на случай увеличения штата сотрудников предприятия.

В настоящее время на предприятии имеется 2 производственных цеха (2 мастера цеха), один диспетчер и 10 менеджеров продаж. Увеличение количества мастеров в ближайшие 8 лет – максимально 10, менеджеров – максимально 40, диспетчеров – максимально 2.

S2. Обновление версий

Обновление версий должно осуществляться в автоматизированном режиме на основе системы контроля версий и системы (сервера) обновления версий на рабочих местах пользователей.

Ограничения проектирования

X1. Применяемые стандарты

Система должна соответствовать всем стандартам интерфейса пользователя Microsoft® Windows®.

X2. Требования к среде выполнения

Система должна удовлетворять вышеуказанным требованиям на компьютере в следующей минимальной комплектации:

- 64 Мб памяти;
- 3 Мб свободного дискового пространства;
- процессор с тактовой частотой 850 MHz;
- Операционная система Windows XP.

X3. Требования к СУБД и доступу к данным

В ядре системы должна быть представлена промышленная СУБД реляционного доступа. Все обращения к информации должны осуществляться через драйвер ODBC.

Вспомогательная информация

Перечень вспомогательной информации представлен в ссылках.

15 Лабораторная работа № 8

Верификация SRS

Цель работы

Необходимо ["Проверка требований"](#) документа SRS.

Порядок выполнения работы

При проведении данной работы целесообразно организовывать взаимодействие пар коллективов, ранее выполнявших различные варианты заданий (режим, близкий к аудиту). При этом участники первого коллектива выступают в роли экспертов, участники второго коллектива - в роли авторов, презентующих разработку.

1. Эксперты: изучить документ SRS и сопутствующие документы, представленные Авторами.
2. Авторы: выступить с докладом об АИС по результатам ранее проведенных работ. Доклад заканчивается вопросами к авторам со стороны экспертов.
3. Эксперты: осуществить критический анализ SRS, в том числе:
 - 3.1. Оценить каждое из сформулированных требований по критериям полноты, ясности, корректности и верифицируемости, см. ["Свойства требований"](#)
 - 3.2. Оценить требования, описанные в форме прецедентов, по следующим критериям:
 - автономность и законченность;
 - наличие цели (измеримого значения);
 - правильный выбор уровня абстракции (нет описания деталей проектирования и реализации, но есть вся необходимая информация для перехода к этим уровням);
 - полнота описания альтернативных сценариев (рассмотрены все альтернативы и исключения);
 - полнота описания нефункциональных требований (рассмотрены все существенные нефункциональные требования, ассоциированные с анализируемым прецедентом);
 - структурированность (повторяющиеся последовательности действий выделены в отдельные прецеденты).
 - 3.3. Оценить систему требований на предмет полноты и согласованности (отсутствия конфликтов).

3.4. Оценить качество создания документа:

- соответствие шаблону;
- корректность правописания;
- корректность ссылок;
- качество написания блоков текста, не относящегося непосредственно к требованиям.

4. Эксперты: оформить результаты экспертизы.

5. Эксперты: Осуществить защиту работы. Преподаватель дает оценку полученной экспертизы, указывает ее слабые и сильные стороны, вносит коррективы.

6. Авторы: ознакомиться с результатами экспертизы (с учетом корректировок, сделанных преподавателем).

Требования к оформлению результатов

Результаты должны быть представлены в документе MS Word; структура и форматирование должны быть взяты в примере оформления работы № 8.

Необходимые технические средства

Компьютеры для членов рабочей группы; MS Word.

16 Пример выполнения отчета к лабораторной работе № 8

Верификация требований

Формулировка вопросов

По результатам предварительного ознакомления с материалами и анализа выступления докладчиков экспертами были сформулированы следующие вопросы.

Как устроена расчётная система, позволяющая определять время выполнения работ заказа?

Кто из актёров отвечает за ведение справочника работ?

Сколько заказов в среднем проходит в день по типографии?

Каков механизм передачи информации от диспетчера к мастеру цеха?

Каков горизонт планирования?

Где отражена информация о графиках сменной работы персонала?

Какова степень гибкости этих графиков?

Общая оценка требований

- Для удобства оперирования с требованиями все они были сведены в таблицу 8.1.
- Введена следующая типизация требования (поле «тип»):
- UC – функциональное, в форме прецедента;
- F – функциональное;
- U – нефункциональное (применимость);
- R – нефункциональное (надёжность);
- P – нефункциональное (производительность);
- S – нефункциональное (пригодность к эксплуатации).
- прочее.

Количественное оценивание требований

Свойства требований были оценены по количественной шкале [0,1]: 0 – очень низкое качество; 1 – очень высокое качество. Для свойств полноты и ясности шкала – дробная, для свойств корректности и верифицируемости – бинарная (0 или 1). В результирующей таблице для каждого⁶ из свойств представлены 4 оценки.

Таблица 8.1 - Реестр требований; количественная оценка

⁶ В примере – для трёх свойств.

Код	Наименование	Тип	Полнота	Ясность	Корректность	Верифицируемость
M1	Регистрация заказа	UC	0,3	0,7	0	0
M2	Изменение заказа	UC	0,5	0,6	0	0
M3	Удаление заказа.	UC				
M4	Запрос о заказе	UC				
D1	Планирование нового заказа	UC				
D2	Коррекция плана	UC				
D3	Планирование срочного заказа	UC				
D4	Выдача сменного задания	UC				
C1	Назначение исполнителей	UC				
C1	Фиксация результатов	UC				
F1	Авторизация и аутентификация пользователей в системе	F				
F2	Ведение справочника работ	F				
F3	Ведение справочника ресурсов	F				
U1	Удобство использования	U				
U2	Помощь в режиме online	U				
R1	Доступность	R				
R2	Наработка на отказ	R				
R3	Норма дефектов	R				
P1	Одновременно работающие пользователи	P				
P2	Время отклика	P				
S1	Масштабируемость	S				
S2	Обновление версий	S				
X1	Применяемые стандарты	O				
X2	Требования к среде выполнения	O				
X3	Требования к СУБД и доступу к данным	O	1	1	1	1

Формулировка замечаний к требованиям

Для всех⁷ требований, количественная оценка которых составила менее 0,5, подготовлены замечания.

⁷ В примере – для двух

2.2.1. *M1. Полнота.* Выбранная степень подробности оставляет открытыми ряд вопросов, основной из которых – как осуществляется расчёт времени работ заказа.

2.2.2. *D1. Корректность.* Требование сформулировано не вполне корректно, так как фраза «доступны только совместимые ресурсы» не подкрепляется механизмом определения совместимости ресурсов нигде по тексту.

Оценка вариантов использования

Все требования, представленные в форме вариантов использования, были оценены по ряду параметров:

- автономность и законченность;
- наличие цели (измеримого значения);
- правильный выбор уровня абстракции;
- полнота описания альтернативных сценариев;
- полнота описания нефункциональных требований;
- структурированность.

Количественное оценивание прецедентов

Оценивание производилось на основе использования шкалы [0,1]. Результаты сведены в таблицу 8.2.

Таблица 8.2 - Реестр существенных прецедентов; количественная оценка

Свойства прецедента/Код прецедента	<i>D1</i>	<i>D3</i>	<i>M1</i>
<i>автономность и законченность</i>	1		
<i>наличие цели (измеримого значения)</i>	1		
<i>правильный выбор уровня абстракции</i>	0,8		
<i>полнота описания альтернативных сценариев</i>	0,4		
<i>полнота описания нефункциональных требований</i>	0,5		
<i>структурированность</i>	1		

Формулировка замечаний к прецедентам

Для всех требований, количественная оценка которых составила менее 0,5, подготовлены замечания.

3.2.1. *D1. Полнота описания альтернативных сценариев.* Не проанализировано поведение системы в исключительных ситуациях.

Оценка системы требований

Полнота системы требований

4.1.1. Пропущено описание поведения, связанного с управлением нормативно-справочной информацией: справочниками персонала, ресурсов, оборудования, ассоциаций «ресурс-персонал», «ресурс-оборудование».

4.1.2. Пропущено описание поведения, связанного с управлением графиками смен.
Система требований является неполной.

Согласованность системы требований

Экспертами не обнаружено требований, входящих в противоречие друг с другом. Система требований признана согласованной.

Оценка качества создания документа

Соответствие шаблону

Все представленные документы соответствуют шаблонам оформления.

Корректность правописания

Опечаток в словах не обнаружено.

5.2.1. Обнаружены ошибки управления в предложениях. Авторам необходимо воспользоваться встроенной системой проверки правописания MS Word.

Корректность ссылок

Все представленные гиперссылки на документы корректны.

5.3.1. В ссылках, как правило, пропущено указание на дату создания документов – объектов ссылок.

Качество написания блоков текста, не относящегося непосредственно к требованиям

Все представленные блоки текста SRS (введение, предположения и зависимости), не относящиеся непосредственно к формулировке требований, написаны на приемлемом уровне.

Выводы

Представленные на экспертизу документы проработаны недостаточно и подлежат переработке с последующим проведением повторной экспертизы.

Входным условием для проведения повторной экспертизы является устранение замечаний, указанных в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Реестр замечаний

Номер замечания	Код требования	Формулировка замечания
2.2.1	<i>M1</i>	<u>Полнота</u> . Выбранная степень подробности оставляет открытыми ряд вопросов, основной из которых – как осуществляется расчёт времени работ заказа.
2.2.2	<i>D1</i>	<u>Корректность</u> . Требование сформулировано не вполне корректно, т.к. фраза «доступны только совместимые ресурсы» не подкрепляется механизмом определения совместимости ресурсов нигде по тексту.
3.2.1	<i>D1</i>	<u>Полнота описания альтернативных сценариев. Не проанализировано поведение системы в исключительных ситуациях.</u>
4.1.1	-	Пропущено описание поведения, связанного с управлением нормативно-справочной информацией: справочниками персонала, ресурсов, оборудования, ассоциаций «ресурс-персонал», «ресурс-оборудование».
4.1.2	-	Пропущено описание поведения, связанного с управлением графиками смен.
5.2.1	-	Обнаружены ошибки в управлении в предложениях. Авторам необходимо воспользоваться встроенной системой проверки правописания MS Word.
5.3.1	-	В ссылках, как правило, пропущено указание на дату создания документов – объектов ссылок.

Приложение. Краткое описание системы

Диспетчеризация полиграфического производства

Типография «Печатник» работает по заказам. 20 менеджеров продаж осуществляют приём заказов. У каждого заказа имеется плановый срок выполнения. В заказе может быть одно или несколько изданий (например, плакат, визитка, рекламный буклет, журнал, этикетка, коробка). Длительность выполнения заказа составляет от 1 до 10 дней, в среднем – 3.

Для производства каждого издания требуется выполнить ряд работ, таких, как, вёрстка, изготовление плёнок, печать, резка, склеивание, перебор листов, упаковка. В момент передачи заказа в производства для каждой из работ известна её плановая продолжительность. Работы должны производиться в определённом порядке. Часть работ выполняется на полиграфическом оборудовании, часть – вручную. Некоторые единицы оборудования являются взаимозаменяемыми. На предприятии есть 5 производственных участков, по которым группируется оборудование.

Требуется разработать информационную систему (ИС), позволяющую автоматизировать работу диспетчера типографии. В функции диспетчера входит: назначение точного срока начала и окончания выполнения работ над заказами; составление графиков работы оборудования и сменного персонала; планирование работ производственных участков; информирование менеджеров продаж о текущем состоянии их заказов в производстве; контроль исполнения и оперативная корректировка планов; учёт брака. Основная его цель – добиться бесперебойной работы типографии, исключив ситуацию срыва плановых сроков исполнения заказов.

Источник информации:

<https://www.intuit.ru/studies/courses/2188/174/lecture/24681>