



Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
Методическое обеспечение РПД Б1.В.15 «Проектирование АСОИУ»

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль подготовки: Автоматизированные системы обработки информации
и управления**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Смоленск



Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
Методическое обеспечение РПД Б1.В.15 «Проектирование АСОИУ»

Методические материалы составил:

уч. степ., звание (или должность) к.т.н. доцент Тихонов В.А.

подпись

ФИО

« 25 » 06 20 20 г.

Заведующий кафедрой «Вычислительной техники»:

подпись

д.т.н. профессор

Федулов А.С.

ФИО

« 02 » 07 20 20 г.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Задание на курсовую работу

1. Описать предметную область с точки зрения автоматизации:

- описать назначение системы и цели её создания;
- привести характеристику объектов автоматизации;
- указать критерии успешности проекта (количественные характеристики

автоматизации);

2. Описать бизнес-процессы «как есть» с применением нотации BPMN:

Каждый бизнес-процесс рассматривается более подробно, словесно описывается каждое действие в данном процессе с указанием роли действующих лиц и документов. Бизнес-процессы представляются в графическом виде с помощью нотации BPMN. Комплект схем бизнес-процессов должен содержать не менее трех уровней декомпозиции и не менее десяти диаграмм.

3. Описать бизнес-процессы «как должно быть» в нотации BPMN:

Составляются описания бизнес-процессов с учётом использования АИС. Комплект схем бизнес-процессов должен содержать не менее трех уровней декомпозиции и не менее десяти диаграмм.

4. Разработать архитектуру системы.

5. Сформировать техническое задание на разработку системы.

2. Методические рекомендации к рабочему заданию на курсовую работу

2.1. Изучение предметной области

- *назначение системы и цели её создания;*

Пояснение: назначение системы должно выделять деятельность, подлежащую автоматизации. Для определения назначения указываются виды автоматизируемых работ и границы участков деятельности – объектов автоматизации.

Участок деятельности может быть выделен по различным признакам. Самые распространенные способы проведения границ деятельности – это указание:

- подразделений и должностей;
- процессов;
- проектов;
- видов получаемых результатов;
- видов выполняемых работ.

Цели создания системы – это всегда улучшение тех или иных параметров объекта автоматизации. При указании целей создания приводят перечень характеристик объектов автоматизации (участков деятельности) и их целевые значения. Чтобы установить однозначное понимание характеристик, для них необходимо привести процедуры измерения.

- *привести характеристику объектов автоматизации;*

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Методическое обеспечение РПД Б1.В.15 «Проектирование АСОИУ»

Пояснение: так как задачей проекта по созданию АС является автоматизация деятельности, то первое, что необходимо сделать – это описать границы, механизмы образования целевых показателей, а также текущее состояние автоматизируемой деятельности (ее исполнителей, методов и средств осуществления), которое придется менять в ходе проекта.

– *критерии успешности проекта (количественные характеристики автоматизации)*

Критерии успешности проекта – совокупность показателей, которые дают возможность судить о степени успешности выполнения проекта.

Успех проекта, как правило, означает получение всеми заинтересованными сторонами результатов, оправдывающих их ожидания, традиционно формулируемые в виде целей и требований. Если такие цели и требования сформулированы, критериями успешности проекта могут выступать количественные показатели, отражающие степень достижения целей проекта или выполнения определенных требований.

Можно выделить следующие критерии успешности проекта:

1. Завершение проекта в установленные сроки.
2. Соответствие качества продукта проекта установленному качеству в проектной документации.
3. Затраты финансовых ресурсов на проект не превысили установленных планом проекта затрат.
4. Удовлетворённость результатами проекта всеми вовлечёнными в него сторонами.

Четкое и однозначное определение этих критериев является обязательной задачей на начальном этапе запуска проекта. Руководитель проекта должен определить и согласовать показатели успешности и способы их оценки со всеми заинтересованными сторонами проекта. Однако удовлетворённость проектом – самый сложный критерий успешности, так как его невозможно точно подсчитать и выразить в цифрах. Кроме того, достичь удовлетворённости всех сторон проекта практически невозможно. Основные причины:

- 1) проектная команда не готова к работе, не обладает необходимыми знаниями, ресурсами, качествами;
- 2) заказчик не уверен в необходимости применения проектного подхода, не понимает его смысл, не может чётко выразить свои цели, технические характеристики проекта, составить техническое задание, адекватно принимать участие в проекте;
- 3) заказчик ставит технически невыполнимые, некорректные задания;
- 4) заказчик вносит изменения в техническое задание проекта во время его выполнения;
- 5) существуют причины неуспешного выполнения проекта, не зависящие от его участников: экономический кризис, изменения в законодательстве, нестыковка стандартов и т.д.

Поэтому, в практике, для определения успешности проекта, используют удовлетворение только главных сторон: заказчика и основных исполнителей. Как правило, из всех критериев успешности проекта именно удовлетворённость сторон не достигается.

Общий критерий успешности проекта – это достижение целей проекта в запланированное время и в рамках запланированных ресурсов.

Факт не достижения поставленных в начале проекта целей не всегда означает неудачу в выполнении проекта. Однако если взгляды сторон на цели и задачи проекта меняются в ходе

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Методическое обеспечение РПД Б1.В.15 «Проектирование АСОИУ»

исполнения проекта, эти изменения должны найти отражение в соответствующих критериях успешности.

Определяющим критерием успешности проекта является актуальность результата на момент его достижения.

По статистическим данным около 70% проведённых проектов являются неуспешными. Чем это может быть вызвано? Факторов, которые влияют на проект, его результаты, достаточно много.

Основными причинами неудач проекта могут быть:

- неясные цели;
- недостаточное финансирование;
- изменение приоритетов бизнеса;
- недостаточная поддержка со стороны высшего руководства;
- неэффективная команда (квалификация персонала проекта);
- недостаточно эффективное взаимодействие в проекте;
- недостаток самоуправления;
- недостаточно эффективные коммуникации;
- отсутствие мотивации (относится к внутренним рискам);
- и т.д.

Необходимо протестировать проект на «причины возможных неудач»: достаточно ли ясны цели проекта? Достаточно ли квалификация команды проекта? Достаточно ли ее мотивация?

Критерии успеха и критерии неудач взаимосвязаны между собой. Но с течением времени они могут изменяться, в частности по мере изменения ситуации на рынке.

2.2. Описание бизнес-процессов «как есть» с применением нотации BPMN

Каждый бизнес-процесс рассматривается более подробно, словесно описывается каждое действие в данном процессе с указанием роли действующих лиц и документов. Бизнес-процессы представляются в графическом виде с помощью нотации BPMN.

Описание бизнес-процессов, выполняемое на этом этапе, адекватно отражает, смысл и назначение процессов, протекающих в компании. Модель бизнеса «как есть» описывает принципы и механизмы функционирования компании как единого организма. Подобная информация является основой для комплексного, системного анализа процессов, поиска проблем и путей их преодоления.

Описание процессов производится как с использованием графических представлений (схем), так и с использованием вербальных описаний. При использовании графических представлений, процессы не детализируются до мелких работ и не отражаются второстепенные связи между процессами (необходимые для фактического выполнения работ, но не несущие определяющей смысловой нагрузки). Все детальные работы и второстепенные связи описываются вербально или же, по необходимости, графически, но без привязки к основному описанию бизнес-процессов.

2.3. Описание бизнес-процессов «как должно быть» в нотации BPMN

После анализа существующей ситуации, необходимо определить желаемое состояние процесса. Это желаемое состояние представляется в модели «как должно быть». Такая модель показывает,

как процесс должен выглядеть в будущем, включая все необходимые улучшения. В ходе этой стадии моделирования бизнес процессов и разрабатываются такие модели.

2.4. Разработка архитектуры системы

Архитектура информационной системы – концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов информационной системы.

Конструктивно архитектура обычно определяется как набор ответов на следующие вопросы:

- что делает система;
- как эти части взаимодействуют;
- где эти части размещены;
- на какие части она разделяется.

По степени распределённости отличают:

- 1) настольные (desktop), или локальные ИС, в которых все компоненты (БД, СУБД, клиентские приложения) находятся на одном компьютере;
- 2) распределённые (distributed) ИС, в которых компоненты распределены по нескольким компьютерам.

Распределённые ИС, в свою очередь, разделяют на:

2.1) Файл-серверные ИС (ИС с архитектурой «файл-сервер»);

Организация информационных систем на основе использования выделенных файл-серверов все еще является распространенной в связи с наличием большого количества персональных компьютеров разного уровня развитости и сравнительной дешевизны связывания РС в локальные сети.

Достоинствами данной архитектуры являются:

- простота организации многопользовательского режима работы с данными;
- удобство централизованного управления доступом;
- низкая стоимость разработки;
- высокая скорость разработки;
- невысокая стоимость обновления и изменения ПО.

Недостатки:

- проблемы многопользовательской работы с данными: последовательный доступ, отсутствие гарантии целостности;
- низкая производительность (зависит от производительности сети, сервера, клиента);
- плохая возможность подключения новых клиентов;
- ненадежность системы.

2.2) Клиент-серверные ИС (ИС с архитектурой «клиент-сервер»).

Клиент-сервер – вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг (сервисов), называемых серверами, и заказчиками услуг, называемых клиентами.

Преимуществами данной архитектуры являются:

- возможность, в большинстве случаев, распределить функции вычислительной системы между несколькими независимыми компьютерами в сети;

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Методическое обеспечение РПД Б1.В.15 «Проектирование АСОИУ»

- все данные хранятся на сервере, который, как правило, защищен гораздо лучше большинства клиентов, а также на сервере проще обеспечить контроль полномочий, чтобы разрешать доступ к данным только клиентам с соответствующими правами доступа;
- поддержка многопользовательской работы;
- гарантия целостности данных.

Недостатки:

- неработоспособность сервера может сделать неработоспособной всю вычислительную сеть;
- администрирование данной системы требует квалифицированного профессионала;
- высокая стоимость оборудования;
- бизнес логика приложений осталась в клиентском ПО.

В файл-серверных ИС база данных находится на файловом сервере, а СУБД и клиентские приложения находятся на рабочих станциях.

В клиент-серверных ИС база данных и СУБД находятся на сервере, а на рабочих станциях находятся клиентские приложения.

В свою очередь, клиент-серверные ИС разделяют на двухзвенные и многозвенные.

В двухзвенных ИС всего два типа «звеньев»: сервер баз данных, на котором находятся БД и СУБД, и рабочие станции, на которых находятся клиентские приложения. Клиентские приложения обращаются к СУБД напрямую.

В многозвенных ИС добавляются промежуточные «звенья»: серверы приложений. Пользовательские клиентские приложения не обращаются к СУБД напрямую, они взаимодействуют с промежуточными звеньями. Типичный пример применения многозвенности – современные веб-приложения, использующие базы данных. В таких приложениях помимо звена СУБД и клиентского звена, выполняющегося в веб-браузере, имеется как минимум одно промежуточное звено – веб-сервер с соответствующим серверным программным обеспечением.

5. формирование технического задания.

Техническое задание на разработку автоматизированной системы выполняется в соответствии с ГОСТ 34.602-89

3. Требования к оформлению расчётно-пояснительной записки

Все виды письменных работ оформляются на стандартных листах писчей бумаги формата А4 (210x297мм). Стиль шрифта – Times New Roman, размер шрифта – 14 кегль, цвет шрифта – черный. Размеры полей: 10 мм – правое поле, 30 мм – левое, верхнее и нижнее поля по 20 мм. Текст работы следует печатать через 1,5 интервала, сноски оформляются через один интервал. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, выводах и др., применяя шрифты разной гарнитуры.

Расчетно-пояснительная записка включает в себя:

- титульный лист;
- задание на проектирование (техническое задание);
- реферат;
- содержание;
- введение;

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Методическое обеспечение РПД Б1.В.15 «Проектирование АСОИУ»

– основная часть (обязательно с указанием цели разработки системы, результаты анализа предметной области, описание бизнес-процесса модели «как есть», описание бизнес-процесса модели «как должно быть», архитектура системы, ТЗ), содержание технического задания должно соответствовать ГОСТ 34.602-89;

– заключение.

4. Индивидуальные задания на курсовую работу

Таблица 1 – Индивидуальные задания на курсовую работу

№	Автоматизируемые процессы	Автоматизируемые документы	Особенности, влияющие на архитектуру системы	Задание на проектирование	
Компания сектора продаж					
1	АРМ менеджера по закупкам	<ul style="list-style-type: none"> – заключение договора поставок; – контроль совершенных оплат и поставок; – мониторинг остатков и излишков товара; – сбор данных о рынках закупок. 	<p>Вх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на товар (получаемая со склада) – договор поставки товара; – накладная на товар; – отчеты о доставках, остатках, излишках. <p>Исх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на закупку товара; Консолидированная заявка на закупку (по разным товарам, рынкам, поставщикам); – статистические и аналитические отчетные формы цен на различных рынках закупок. 	База данных должна быть единой для нескольких филиалов холдинга	проектирование интерфейсов системы
2	АРМ менеджера отдела логистики	<ul style="list-style-type: none"> – заключение договора на транспортировку; – контроль реализации транспортировок; – составление графика перевозок; – сбор данных о грузе, получателях, сопроводительных документах; – контроль производственных потоков (направление движения грузов). 	<p>Вх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заявки на поставку, транспортировку, отгрузку товара; – договоры на поставку, транспортировку товара; – транспортные путевки; – отчеты о перевозках, отгрузках, поставках. <p>Исх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отчет о транспортировке; – консолидированная заявка на транспортировку, отгрузку (по разным товарам, рынкам, поставщикам); – статистические и аналитические отчетные формы транспортировок по различным направлениям. 	База данных должна быть единой для нескольких филиалов холдинга	проектирование классов
3	АРМ менеджера отдела продаж	<ul style="list-style-type: none"> – заключение договора купли-продажи; – формирование и проведение презентации (представление) продаваемого товара; – контроль совершенной оплаты; – поставка (предоставление) товара покупателю; – реализация графика продаж. 	<p>Вх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на покупку товара; – договор купли-продажи; – счет на оплату товара; – платежное поручительство. <p>Исх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на товар (запрос на склад); – отчет о продажах; – счет-фактура, накладная. 	База данных должна быть единой для нескольких филиалов холдинга	Проектирование баз данных
4	АРМ маркетолога	<ul style="list-style-type: none"> – заключение договора о проведение маркетинговых активностей (контракты на проведение рекламных компаний, благотворительных акций, презентаций и т.д.); – разработка и реализации 	<p>Вх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструкции (описания) маркетинговых мероприятий; – договор маркетинговых активностей; – описания (положения о проведении акции) маркетинговых мероприятий; – счета на оплату маркетинговых мероприятий. 	База данных должна быть единой для нескольких филиалов холдинга	проектирование классов

№		Автоматизируемые процессы	Автоматизируемые документы	Особенности, влияющие на архитектуру системы	Задание на проектирование
		<ul style="list-style-type: none"> маркетинговых активностей; – контроль реализации маркетинговых мероприятий; – формирование отчетов о проведении маркетинговых активностей; – анализ целевой аудитории. 	<p>Исх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на проведение маркетинговых мероприятий; – отчет об итогах мероприятия; – отчет о затратах на мероприятие; – расчет эффективности проведенных активностей. 		
5	АРМ HR-менеджера	<ul style="list-style-type: none"> – определение потребности подразделений в персонале, формулировка целей, постановка задач и определение требований к должности, первичный анализ уровня заработной платы (совместно с руководителем подразделения); – выбор средств подбора персонала (кадровые агентства, центры занятости, вузы, пресса, Интернет, база данных кандидатов компании, внутренний конкурс); – определение методов отбора кандидатов на вакансию (резюме, анкета, собеседование, проведение деловых игр); – разработка системы мотивации, определение условий труда, подписание трудового договора; – курирование и оценка индивидуальной деятельности сотрудника в период испытательного срока. 	<p>Вх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – законы и правовые акты по вопросам управления персоналом; – заявка на нового сотрудника; – критерии отбора сотрудника; – анкета кандидата. <p>Исх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – договор с новым сотрудником; – отчет о проведенных собеседованиях; – отчет о состоянии рынка труда по вакансии. 	База данных должна быть единой для нескольких филиалов холдинга	проектирование интерфейсов системы
6	АРМ менеджера отдела хранения (склад)	<ul style="list-style-type: none"> – прием товара на хранение; – регистрация товара (по поставкам, по расходу, по недостачам); – выдача товара по заявкам; – мониторинг остатков и излишков товара. 	<p>Вх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на прием новой партии товара; – накладная на поставляемый товар; – заявка на выдачу товара от продавца. <p>Исх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на пополнение запасов склада; – отчет о выдаче товара; – отчет об объемах продукции на складе. 	База данных должна быть единой для нескольких филиалов холдинга	Проектирование классов
7	АРМ бухгалтера	<ul style="list-style-type: none"> – учет основных средств, товарно-материальных ценностей, затрат на производство, реализации продукции, результатов хозяйственно-финансовой деятельности; – расчеты с поставщиками и заказчиками, за предоставленные услуги – прием и контроль первичной документации по соответствующим участкам бухгалтерского учета, подготовка их к счетной обработке; – ведение бухгалтерского учета (Отражает в 	<p>Вх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – постановления, распоряжения, приказы, другие руководящие и нормативные документы вышестоящих и других органов, касающиеся организации бухгалтерского учета и составления отчетности; – формы и методы бухгалтерского учета в организации; план и корреспонденцию счетов; – счета на оплату затрат; – отчет об операции, связанной с движением денежных средств; – запросы на отчисления и перечисление платежей, взносов и т.д. <p>Исх.документы:</p>	База данных только для одного предприятия холдинга	проектирование классов

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Методическое обеспечение РПД Б1.В.15 «Проектирование АСОИУ»

№		Автоматизируемые процессы	Автоматизируемые документы	Особенности, влияющие на архитектуру системы	Задание на проектирование
		<ul style="list-style-type: none"> бухгалтерском учете операции, связанные с движением денежных средств); – составление отчетных калькуляций себестоимости продукции (работ, услуг), выявление источников образования потерь и непроизводительных расходов, подготавливает предложения по их предупреждению – производятся начисления и перечисления платежей в государственный бюджет, взносов на государственное социальное страхование, средств на финансирование капитальных вложений, заработной платы рабочих и служащих, налогов и других выплат и платежей, а также отчисление средств в фонды экономического стимулирования и другие фонды. 	<ul style="list-style-type: none"> – итоговый отчет о движение денежных средств, – отчет о совершение расчета (платежное поручение); – отчет о себестоимости продукции, итоговые предложения; – отчет о произведенных начислениях и перечислениях на социальную сферу, налоги и т.д. 		
8	АРМ менеджера Call-центра	<ul style="list-style-type: none"> – прием заказов по телефону; – обзвон потенциальных клиентов; – консультирование клиентов по телефону; – обзвон клиентов компании на вопрос удовлетворенности покупками; – ведение клиентской базы. 	<p><u>Вх.документы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на увеличение клиентской базы; – заявка на исследование конкретной части клиентской базы; – заявка на консультацию. <p><u>Исх.документы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – отчет о проделанной работе (в форме рекомендаций или жалоб клиентов, объема совершенных звонков); – отчет в клиентскую базу (в виде измененной или дополненной формы клиента). 	База данных должна быть единой для нескольких филиалов холдинга	проектирование интерфейсов системы
9	АРМ генерального директора	<ul style="list-style-type: none"> – осуществление руководства финансовой и хозяйственной (профессиональной) деятельностью; – организация работы и эффективного взаимодействия всех структурных подразделений – обеспечение материально-техническими условиями деятельности – разработка и утверждение штатного расписания – организация и контроль направления отчетности по профессиональной деятельности в проверяющие государственные органы 	<p><u>Вх.документы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – отчеты от руководителей подразделений; – заявки от руководителей подразделений. <p><u>Исх.документы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – решения по заявкам и отчетам; – утвержденное штатное расписание; – согласованные документы по отчетности перед проверяющими органами. 	База данных только для одного предприятия холдинга	проектирование классов
10	АРМ менеджера	<ul style="list-style-type: none"> – ведение подробной базы данных о клиентах; 	<p><u>Вх.документы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на покупку товара; 	База данных должна быть	Проектирование баз данных

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Методическое обеспечение РПД Б1.В.15 «Проектирование АСОИУ»

№	Автоматизируемые процессы	Автоматизируемые документы	Особенности, влияющие на архитектуру системы	Задание на проектирование
	<ul style="list-style-type: none"> – поиск и привлечение новых клиентов; – выявление и удовлетворение спроса на определенные виды, модели товара для клиентов; – формирование коммерческих предложений по товарным группам; – ведение договорных отношений с клиентами; – контроль за поступлением денежных средств от своих клиентов; – контроль за поступлением товара по заявке клиента. 	<ul style="list-style-type: none"> – договор купли-продажи; – счет на оплату товара; – платежное поручительство. <p>Исх.документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заявка на товар (запрос на склад); – отчет о продажах; – счет-фактура, накладная. – коммерческое предложение по товарным группам; – отчет анализа спроса в данном сегменте; – отчет о работе по привлечению клиентов. 	единой для нескольких филиалов холдинга	

ЛИТЕРАТУРА

1. Ипатова Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем [электронный ресурс]: учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. - 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Флинта», 2016. - 257 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79551>.
2. Стасышин В.М. Проектирование информационных систем и баз данных [электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Стасышин. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 100 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228774>.
3. Рудинский И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления — М. : Горячая линия-Телеком, 2014. — 303 с.