

- Постановление Правительства РФ от 01.01.2001г. №87
  - ГОСТ «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»,
  - СНиП «Общественные здания административного назначения»,
  - СНиП «Отопление, вентиляция, кондиционирование
- 6.18.3. Вышеуказанные требования уточняются по результатам проектирования и взаимному согласованию с Заказчиком.
- 6.19. Требования к сети электроснабжения общего назначения (ЭОР).
- 6.19.1. Для обеспечения электропитания бытового и иного оборудования, не запитываемого от сети бесперебойного электро-снабжения, спроектировать распределительную электросеть общего назначения (розетки), со своим коммутационно - распределительным оборудованием.
- 6.19. 2.ЭОР должна соответствовать требованиям:
- Постановление Правительства РФ от 01.01.2001г. №87
- НПБ 88-2001 – «Установки пожаротушения и сигнализации.
- СНиП 3.05.06.-85 – «Электротехнические устройства»,
- СНиП 3.05.07.-85 – «Системы автоматизации»,
- СНиП 2.01.02.-85 – «Противопожарные нормы»,
- СНиП 3.01.04.-87 – «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»,
- СН 512-78 – «Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин»,
- ВСН 59-88 – «Электрооборудование жилых и общественных зданий»,
- ГОСТ 21.613-88 – «Силовое электрооборудование»,
- ГОСТ-21.614-88 – «Система проектной документации для строительства»,
- ГОСТ– «Строительство. Электробезопасность. Общие требования»,
- ГОСТ 12.1.030-81 – «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»,
- ГОСТ – «Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения»,
- СНиП – «о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»,
- СЕН ИЕС -950, а также - Европейскому руководству по совместной прокладке проводов распределительных систем здания и кабелей электропитания AT&T Bell Laboratories.
- 6.19.3.Вышеуказанные требования уточняются по результатам проектирования и взаимному согласованию с Заказчиком.
- 6.20. Требования к сети внешнего энергоснабжения (ВЭО).
- 6.20.1. Сеть внешнего энергоснабжения предусмотреть для обеспечения транспорта электроэнергии от ГРЩ здания до распределительных устройств конференц-зала.
- 6.20.2. ВЭО должна соответствовать требованиям:
- Постановление Правительства РФ от 01.01.2001г. №87
- НПБ 88-2001 – «Установки пожаротушения и сигнализации.
- СНиП 3.05.06.-85 – «Электротехнические устройства»,
- СНиП 3.05.07.-85 – «Системы автоматизации»,
- СНиП 2.01.02.-85 – «Противопожарные нормы»,
- СНиП 3.01.04.-87 – «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»,
- СН 512-78 – «Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин»,
- ВСН 59-88 – «Электрооборудование жилых и общественных зданий»,
- ГОСТ 21.613-88 – «Силовое электрооборудование»,
- ГОСТ-21.614-88 – «Система проектной документации для строительства»,
- ГОСТ– «Строительство. Электробезопасность. Общие требования»,
- ГОСТ 12.1.030-81 – «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»,
- ГОСТ – «Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения»,
- СНиП – «о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»,
- СЕН ИЕС -950, а также - Европейскому руководству по совместной прокладке проводов распределительных систем здания и кабелей электропитания AT&T Bell Laboratories.
- 6.20.3. Вышеуказанные требования уточняются по результатам проектирования и взаимному согласованию с Заказчиком.
- 6.21. Требования к сети энергоснабжения системы кондиционирования (ЭОК).
- 6.21.1. Сеть энергоснабжения системы кондиционирования предусмотреть для обеспечения отдельного электропитания системы кондиционирования.
- 6.21.2. ЭОК должна соответствовать требованиям:
- Постановление Правительства РФ от 01.01.2001г. №87
- НПБ 88-2001 – «Установки пожаротушения и сигнализации.
- СНиП 3.05.06.-85 – «Электротехнические устройства»,
- СНиП 3.05.07.-85 – «Системы автоматизации»,
- СНиП 2.01.02.-85 – «Противопожарные нормы»,
- СНиП 3.01.04.-87 – «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»,
- СН 512-78 – «Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин»,
- ВСН 59-88 – «Электрооборудование жилых и общественных зданий»,
- ГОСТ 21.613-88 – «Силовое электрооборудование»,
- ГОСТ-21.614-88 – «Система проектной документации для строительства»,
- ГОСТ– «Строительство. Электробезопасность. Общие требования»,
- ГОСТ 12.1.030-81 – «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»,
- ГОСТ – «Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения»,
- СНиП – «о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»,
- СЕН ИЕС -950, а также - Европейскому руководству по совместной прокладке проводов распределительных систем здания и кабелей электропитания AT&T Bell Laboratories.
- 6.21.3. Вышеуказанные требования уточняются по результатам проектирования и взаимному согласованию с Заказчиком.
- 6.22. Требования к сети освещения (ЭО)
- 6.22.1. Сеть освещения предусмотреть для обеспечения соответствия размещения светильников согласно технологическому решению.

- 6.22.2. ЭО должна соответствовать требованиям:  
 Постановление Правительства РФ от 01.01.2001г. №87  
 НПБ 88-2001 – «Установки пожаротушения и сигнализации».  
 СНиП 3.05.06.-85 – «Электротехнические устройства»,  
 СНиП 3.05.07.-85 – «Системы автоматизации»,  
 СНиП 2.01.02.-85 – «Противопожарные нормы»,  
 СНиП 3.01.04.-87 – «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»,  
 СН 512-78 – «Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин»,  
 ВСН 59-88 – «Электрооборудование жилых и общественных зданий»,  
 ГОСТ 21.613-88 – «Силовое электрооборудование»,  
 ГОСТ-21.614-88 – «Система проектной документации для строительства»,  
 ГОСТ– «Строительство. Электробезопасность. Общие требования»,  
 ГОСТ 12.1.030-81 – «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»,  
 ГОСТ – «Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения»,  
 СНиП – «о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»,  
 СЕИ ИЕС -950, а также - Европейскому руководству по совместной прокладке проводов распределительных систем здания и кабелей электропитания AT&T Bell Laboratoris.
- 6.22.3. Вышеуказанные требования уточняются по результатам проектирования и взаимному согласованию с Заказчиком.
- 6.23. Требования к сети бесперебойного электроснабжения
- 6.23.1. Для обеспечения электропитания активного оборудования ЛВС, IP-АТС, оборудования безопасности, серверов и рабочих станций спроектировать отдельную от сетей общего назначения и освещения распределительную электросеть со своим коммутационно - распределительным оборудованием и источниками бесперебойного электроснабжения мощностью до 20 кВт с учетом 30% резерва мощности, в количестве не менее 1 шт.
- 6.23.2. СБЭ должна создаваться по схеме централизованных, не резервируемых ИБЭ (UPS) с возможностью параллельной работы на общую нагрузку.
- 6.23.3. СБЭ должна соответствовать требованиям  
 - Постановление Правительства РФ от 01.01.2001г. №87  
 - ПУЭ,  
 -НПБ 88-2001 – «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования»,  
 -СНиП 3.05.06.-85 – «Электротехнические устройства»,  
 -СНиП 3.05.07.-85 – «Системы автоматизации»,  
 -СНиП 2.01.02.-85 – «Противопожарные нормы»,  
 -СНиП 3.01.04.-87 – «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»,  
 -СН 512-78 – «Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин»,  
 -ВСН 59-88 – «Электрооборудование жилых и общественных зданий»,  
 -ГОСТ 21.613-88 – «Силовое электрооборудование»,  
 -ГОСТ-21.614-88 – «Система проектной документации для строительства»,  
 -ГОСТ– «Строительство. Электробезопасность. Общие требования»,  
 -ГОСТ 12.1.030-81 – «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»,  
 -ГОСТ – «Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения»,  
 -СНиП – «о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»,  
 -СЕИ ИЕС -950, а также - Европейскому руководству по совместной прокладке проводов распределительных систем здания и кабелей электропитания AT&T Bell Laboratoris.
- 6.23.4. Вышеуказанные требования уточняются по результатам проектирования и взаимному согласованию с Заказчиком.
7. Сметный расчёт.
- 7.1. Каждой запроектированной системе должна соответствовать отдельная локальная смета. Сводный сметный расчет должен быть составлен с учетом норм, принятых на территории Амурской области для бюджетных организаций.
- 7.2. Исполнитель обязан предоставить Заказчику сводный сметный расчёт в сумме, не превышающей 30 млн. руб. с учётом всех выполняемых работ по разработанному технологическому решению и проектам.
- 7.3. Разработка сметной документации должна быть проведена на основе ТЕРов, действующих в южных районах Амурской области с учётом поправочных коэффициентов.

**Текущий контроль**  
**бсеместр**  
**Практическое занятие**  
*форма текущего контроля*

**по теме:** Разработка технического задания на сопровождение информационной системы (указать предметную область)  
**Цель:** разработка технического задания на сопровождение информационной системы (указать предметную область)

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** разрабатывать техническое задание на сопровождение информационной системы (указать предметную область)

Продолжительность: 2 аудиторных часа (90 минут)

**Необходимые принадлежности**

Персональный компьютер, программное обеспечение.

**Задание**

В настоящем регламенте технического обслуживания средств вычислительной техники излагаются порядок и правила выполнения работ по техническому обслуживанию средств вычислительной техники. Требования регламента обязательны для всех организаций, производящих техническое обслуживание средств вычислительной техники.

При выполнении технического обслуживания должны дополнительно использоваться эксплуатационные документы на изделия, входящие в состав средств вычислительной техники.

Техническое обслуживание средств вычислительной техники направлено на обеспечение постоянной готовности оборудования к использованию по прямому назначению и предотвращение преждевременного выхода его из строя.

В состав технического обслуживания средств вычислительной техники входят следующие виды работ:

консультации специалистов заказчика по всем вопросам эксплуатации средств вычислительной техники и системного программного обеспечения;

установка средств вычислительной техники и включение их в работу на рабочих местах заказчика;

передача неисправной техники, находящейся на гарантийном обслуживании, в гарантийный ремонт, получение ее из ремонта и установка на рабочих местах заказчика;

техническое обслуживание по вызову заказчика для оперативного восстановления работоспособности средств вычислительной техники;

ремонт средств вычислительной техники в лабораторных условиях;

плановое месячное техническое обслуживание средств вычислительной техники.

Минимальная периодичность проведения технического обслуживания средств вычислительной техники - один раз в месяц. Срок проведения очередных работ определяется с учетом обслуживания по срочным вызовам пользователя, если это обслуживание включало работы, входящие в состав планового месячного технического обслуживания. В случае выявления дефектов оборудования, которые не могут быть устранены на площадке пользователя, оно (с согласия материально - ответственного лица пользователя) должно быть изъято для ремонта в лабораторных условиях.

Комплектующие и расходные материалы, необходимые для выполнения технического обслуживания средств вычислительной техники, предоставляются заказчиком, и их стоимость не входит в стоимость работ по техническому обслуживанию средств вычислительной техники.

Если в процессе проведения технического обслуживания средств вычислительной техники выявляются факты нарушения правил технической эксплуатации оборудования или правил техники безопасности пользователем, персонал, производящий техническое обслуживание, должен принять соответствующие меры к их немедленному устранению и недопущению впредь, и в установленном порядке проинформировать об этом заказчика.

Техническое обслуживание персонального компьютера:

проверка работоспособности устройств на тестах в ускоренном режиме;

техническая профилактика (чистка и тестирование);

проведение дефрагментации накопителей на жестких магнитных дисках;

полная проверка дисковой памяти на наличие вирусов;

очистка от пыли и грязи внутренних объемов ПЭВМ с разборкой, экранов видеомониторов, печатающих головок матричных и струйных принтеров.

Техническое обслуживание принтера:

проверка работоспособности на тестах;

чистка, смазка, настройка (при необходимости);

замена картриджа, тонера (при необходимости).

Техническое обслуживание сканера:

проверка работоспособности на тестах;

чистка, смазка, настройка (при необходимости).

Сетевое администрирование сервера:

инсталляция и настройка операционной системы;

настройка и проверка прав доступа;

резервное копирование;

установка антивирусных программ и антивирусное сканирование;

восстановление работоспособности при возникновении нештатных ситуаций.

Администрирование локальных вычислительных сетей:

настройка конфигурации активного оборудования и при необходимости ее изменение;

контроль работоспособности активного оборудования программными средствами;

контроль трафика сети;

устранение нештатных ситуаций при работе активного оборудования.

Техническое обслуживание структурированной кабельной системы:

контроль работоспособности сегментов кабельной системы;

устранение выявленных дефектов.

Техническое обслуживание копировального аппарата:

проверка работоспособности на тестах;

профилактика узла ксерографии;

чистка пылесосом тракта подачи транспортировки;

диагностика внутренними программными тестами;

Полугодовое обслуживание включает и ежемесячное обслуживание, а также следующие работы:

очистка от пыли внутренних объемов блоков питания;

очистка от пыли источников бесперебойного питания с последующим их тестированием;

очистка от пыли экранов видеомониторов;

регулировка и настройка, смазка вентиляторов.

Текущий ремонт и обслуживание включает в себя ежемесячное и полугодовое обслуживание, а также следующие работы:

проведение диагностики и локализация неисправных устройств;

заправка печатающих и копировальных устройств расходными материалами Заказчика.

все виды ремонтных работ.

Моделирование работы локальной вычислительной сети

Для моделирования работы локальной вычислительной сети была использована программа Cisco Packet Tracer 6.

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 47ms, Average = 15ms

PC>|
```

Проверка работы локальной вычислительной сети изображена на рисунке 28.

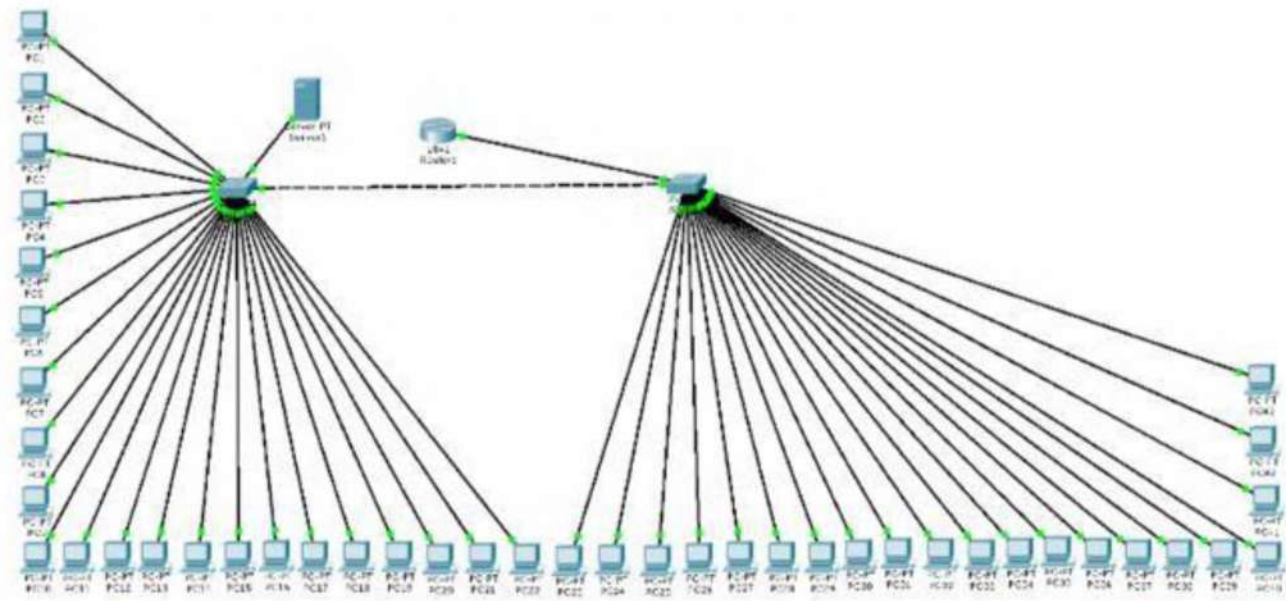


Схема модели локальной вычислительной сети изображена на рисунке 5.  
Результаты запросов команды ping изображены в таблице 11.  
Таблица 11 - Результаты запросов ping

| Время (сек.) | Начальное устройство | Конечное устройство | Тип      |
|--------------|----------------------|---------------------|----------|
| 0,006        | PC1                  | DHCP1               | IC<br>MP |
| 0,008        | PC1                  | Router1             | IC<br>MP |
| 0,012        | PC1                  | PC2                 | IC<br>MP |
| 0,005        | PC1                  | PC3                 | IC<br>MP |
| 0,007        | PC1                  | PC4                 | IC<br>MP |
| 0,006        | PC1                  | PC5                 | IC<br>MP |
| 0,0015       | PC1                  | PC6                 | IC<br>MP |
| 0,0011       | PC1                  | PC7                 | IC       |

|        |     |      |          |
|--------|-----|------|----------|
|        |     |      | MP       |
| 0,006  | PC1 | PC8  | IC<br>MP |
| 0,0012 | PC1 | PC9  | IC<br>MP |
| 0,006  | PC1 | PC10 | IC<br>MP |
| 0,007  | PC1 | PC11 | IC<br>MP |
| 0,006  | PC1 | PC12 | IC<br>MP |
| 0,005  | PC1 | PC13 | IC<br>MP |
| 0,006  | PC1 | PC14 | IC<br>MP |
| 0,009  | PC1 | PC15 | IC<br>MP |
| 0,008  | PC1 | PC16 | IC<br>MP |
| 0,005  | PC1 | PC17 | IC<br>MP |
| 0,009  | PC1 | PC18 | IC<br>MP |
| 0,006  | PC1 | PC19 | IC<br>MP |
| 0,005  | PC1 | PC20 | IC<br>MP |
| 0,007  | PC1 | PC21 | IC<br>MP |
| 0,008  | PC1 | PC22 | IC<br>MP |
| 0,0011 | PC1 | PC23 | IC<br>MP |
| 0,0012 | PC1 | PC24 | IC<br>MP |
| 0,008  | PC1 | PC25 | IC<br>MP |
| 0,009  | PC1 | PC26 | IC<br>MP |

|                       |     |      |          |
|-----------------------|-----|------|----------|
| 0,005                 | PC1 | PC27 | IC<br>MP |
| 0,0010                | PC1 | PC28 | IC<br>MP |
| 0,0010                | PC1 | PC29 | IC<br>MP |
| 0,009                 | PC1 | PC30 | IC<br>MP |
| 0,006                 | PC1 | PC31 | IC<br>MP |
| 0,005                 | PC1 | PC32 | IC<br>MP |
| 0,007                 | PC1 | PC33 | IC<br>MP |
| 0,0010                | PC1 | PC34 | IC<br>MP |
| 0,007                 | PC1 | PC35 | IC<br>MP |
| 0,006                 | PC1 | PC36 | IC<br>MP |
| 0,005                 | PC1 | PC37 | IC<br>MP |
| 0,008                 | PC1 | PC38 | IC<br>MP |
| Продолжение таблицы 1 |     |      |          |
| 0,0012                | PC1 | PC39 | IC<br>MP |
| 0,009                 | PC1 | PC40 | IC<br>MP |
| 0,006                 | PC1 | PC41 | IC<br>MP |
| 0,0011                | PC1 | PC42 | IC<br>MP |
| 0,0010                | PC1 | PC43 | IC<br>MP |

**по теме:** Обслуживание системы видеонаблюдения  
**Цель:** научиться обслуживать системы видеонаблюдения

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** обслуживать системы видеонаблюдения

Продолжительность: 3 аудиторных часа (135 минут)

#### **Необходимые принадлежности**

Персональный компьютер, программное обеспечение.

#### **Задание**



Установка оборудования для видеонаблюдения включает в себя такие этапы:

- обследование объекта,
- составление технического задания (основывается на пожеланиях клиента),
- разработка предварительного проекта,
- проведение согласований с заказчиком и утверждение проекта, в случае отсутствия замечаний,
- утверждение проектно-сметной документации,
- подготовка и подписание договора и утверждение,
- работы по монтажу системы, настройка и проверка системы, сдача объекта заказчику.

В стандартный регламент по техническому обслуживанию входят такие услуги, как:

##### **1 периодический осмотр**

- внешний осмотр системы (кабельные линии, крепежи камер, разъемы, сервер, сами камеры),
- визуальный контроль качества транслируемого с камер наблюдения видео,
- проверка правильности работы ПО (программного обеспечения),
- проверка работоспособности системы в общем.

Частота такой проверки зависит от самой системы и от пожеланий клиента. Если система крупная, то есть включает большое количество камер и сопутствующего оборудования, то визит мастера может выполняться хоть ежемесячно. При этом время профилактического осмотра подбирается таким образом, чтобы было удобно клиенту.

##### **2 проведение консультаций**

Плановый осмотр это, конечно, хорошо, но частенько у клиентов возникают различные вопросы. Техническое обслуживание также включает в себя и консультационную поддержку. Клиент с любым вопросом может обратиться в поддержку и должен получить развернутый ответ.

##### **3 устранение неполадок**

Техническое обслуживание в обязательном порядке должно включать услугу по устранению неполадок и решению различного рода проблем, связанных с правильным функционированием системы видеонаблюдения. Среди таких проблем может быть пропадание или же ухудшение качества изображения, транслируемого камерой/камерами, нарушение режима записи или сохранения информации, нарушение в работе программного обеспечения или же механическое повреждение оборудования. При этом, в регламенте должны быть четко прописаны сроки устранения неполадок. Определенных сроков нет, у каждой компании они могут быть различными.

В зависимости от компании и типа обслуживания (эконом, VIP), регламент может быть дополнен какими-либо дополнительными услугами.

Вот пример расценок одной из компаний, осуществляющей подобного рода услуги:

**Эконом** - 1 профилактический выезд за 3 месяца, но не более 2 выездов в месяц (в том числе аварийных).

**Стандарт** - 2 профилактических выезда за 3 месяца, но не более 4 выездов в месяц (в том числе аварийных).

**Люкс** - 3 профилактических выезда за 3 месяца, не более 5 выездов в месяц (в том числе аварийных).

| Количество каналов | Эконом | Стандарт | Люкс   |
|--------------------|--------|----------|--------|
| менее 4-х каналов  | 2 500  | 4 000    | 5 500  |
| 4-8 каналов        | 3 500  | 5 000    | 7 000  |
| 8-16 каналов       | 5 000  | 7 000    | 9 000  |
| 16-24 каналов      | 7 500  | 10 000   | 12 500 |
| более 24 каналов   | 9 500  | 12 000   | 15 000 |

ТО систем видео-наблюдения (техническое обслуживание), может быть ежемесячным (ТО-1) может быть ежеквартальным (раз в 3-и месяца, ТО-2).

Регламент работ разный.

При ТО-1 это:

Внешний осмотр технических устройств.

Чистка корпусов (от различных загрязнений), проверка на наличие трещин.



Проверка технического состояния резервного блока питания.

Проверка исправности органов управления .

Проверка правильности установки видеокamer и т.п.

ТО-2, плюс к прочему (см. выше, все перечисленные работы), проверка работоспособности резервного блока питания, переключают систему на резервное питание и обратно.

Контроль правильности программирования, режимов работы системы.

Вот это общее, могут быть и индивидуальные моменты связанные с конкретной системой видео-наблюдения.

На регулярное обслуживание системы, лучше заключить договор на ТО, причём лучше с той же компанией которая устанавливала систему видео-наблюдения.

#### Текущий контроль бсеместр

#### Практическое занятие *форма текущего контроля*

**по теме:** Определение показателей безотказности системы

**Цель:** определять показатели безотказности системы

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** определять показатели безотказности системы

Продолжительность: 3 аудиторных часа (135 минут)

#### Необходимые принадлежности

Персональный компьютер, программное обеспечение.

#### Задание

Вероятность безотказной работы- вероятность того, что в пределах заданной наработки  $t$  отказ не возникает где  $N_p$  - число работоспособных объектов на момент  $t$ ,

$N$  - общее число наблюдаемых объектов,

$n(t)$  - число объектов, отказавших на момент  $t$  от начала испытаний или эксплуатации.

Вероятность безотказной работы уменьшается с увеличением времени работы или наработки объекта. Зависимость вероятности безотказной работы от времени характеризуется кривой убыли ресурса объекта, пример которой приведен на рис. 9.

В начальный момент времени для работоспособного объекта вероятность его безотказной работы равна единице (100%). По мере работы объекта эта вероятность снижается и стремится к нулю.

Вероятность отказа характеризуется вероятностью возникновения отказа на момент времени  $t$

$$Q(t) = 1 - P(t) = \frac{n(t)}{N}$$

, где  $n(t)$  - число объектов, отказавших на момент  $t$  от начала испытаний или эксплуатации,  $N$  - общее число наблюдаемых объектов.



Вероятность возникновения отказа объекта возрастает с увеличением срока эксплуатации или наработки.

Пример зависимости вероятности возникновения отказа от времени показан на рис. 10. Для работоспособного объекта в начальный момент времени вероятность отказа близка к нулю. Для того, чтобы отказ проявился объекту необходимо начать работать, при этом вероятность отказа увеличивается с увеличением времени и стремится к единице.

Вероятность отказа может быть также охарактеризована плотностью вероятности отказа

$$f(t) = \frac{dQ}{dt} \quad \text{или} \quad f(t) = \frac{\Delta n(t)}{N \cdot \Delta t}, \quad \text{где } \Delta n(t) - \text{число отказов за промежуток времени } \Delta t,$$

$N$  - общее число наблюдаемых объектов.

Пример 1. После 500 часов наработки из 56 агрегатов, поставленных на эксплуатацию, в работоспособном состоянии оказалось 43 агрегата. Определить вероятность безотказной работы агрегата в течение 500 час.

Решение:

Используем формулу для определения вероятности безотказной работы объекта

$$P(500) = \frac{43}{56} = 0,768$$

Вероятность безотказной работы агрегата в течение 500 час составляет 76,8 %.

Пример 2. Для предыдущего примера определить вероятность отказа агрегат за 500 час работы.

Решение:

Используем формулу для вероятности отказа

$$Q(500) = 1 - P(500) = 1 - 0,786 = 0,232$$

или

$$Q(500) = \frac{56 - 43}{56} = 0,232$$

Таким образом, вероятность отказа агрегата за 500 час составляет 23,2%.

При определении вероятности безотказной работы и вероятности отказов широко используются две основных теоремы для определения вероятности случайного события:

1. Вероятность появления одного из двух несовместных событий равна сумме вероятности этих событий

$$P(A + B) = P(A) + P(B)$$

где  $A, B$  - несовместные события.

2. Вероятность совместного появления нескольких независимых событий равна произведению вероятностей этих событий

$$P(A_1 A_2 \dots A_n) = P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot \dots \cdot P(A_n)$$

Первая теорема используется для нахождения вероятности отказа при возможности у объекта нескольких видов несовместных отказов. С использованием второй теоремы определяют вероятность безотказной работы объекта, состоящего из многих элементов, вероятность безотказной работы которых известна.

Пример 3. Система состоит из 4-х агрегатов. Надежность каждого агрегата в течение времени характеризуется вероятностью безотказной работы 90 %. Найти вероятность безотказной работы системы в течение времени при условии независимости отказов агрегатов.

Решение:

Используем теорему вероятности совместного появления работоспособного состояния всех агрегатов

$$P_c(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t) = \prod_{i=1}^4 0,9 = 0,656$$

Следовательно, вероятность безотказной работы системы в течение времени равна 65,6 %.

Пример 4. В составе агрегата имеются 5 узлов. Вероятность отказа каждого узла в течение времени составляет 5 %. Отказы узлов несовместны. Определить вероятность отказа агрегата.

Решение:

Используем теорему для вероятности хотя бы одного из нескольких несовместных событий

$$Q(t) = \sum_{i=1}^n Q_i(t) = \sum_{i=1}^5 0,05 = 0,25$$

Таким образом, вероятность отказа агрегата в течение времени  $t$  составляет 25 %.

1.2 Интенсивность отказов - характеризует скорость возникновения отказов объекта в различные моменты времени его работы

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n(t)}{N_p \cdot \Delta t}$$

где  $\Delta n(t)$  - число отказов за промежуток времени  $\Delta t$ ,

$N_p$  - число работоспособных объектов на момент  $t$ .

Интенсивность отказов может быть найдена теоретически

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}$$

где  $f(t)$  - функция плотности вероятности наработки до отказа,

$P(t)$  - вероятность безотказной работы,

$$f(t) = \frac{\Delta n(t)}{N \cdot \Delta t}$$

Плотность распределения  $f(t)$  наработки до отказа может быть также определена по вероятности отказа

$$f(t) = Q'(t) = \frac{dQ(t)}{dt} \quad Q(t) = \int_0^t f(t) dt$$

или

Вероятность безотказной работы связана с интенсивностью отказов одним из основных уравнений теории надежности:

$$P(t) = \exp\left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right)$$

В описанных способах оценки безотказности до первого отказа отказы не различаются по тяжести их последствий. В большинстве случаев при разработке объекта необходимо установить критерий отказа изделия по экономическим соображениям, исчерпанию ресурса или другим характеристикам.

Критерием отказа называют признак или совокупность признаков неработоспособного состояния объекта, установленных в нормативно-технической или конструкторской документации.

1.3 Средняя наработка на отказ - это отношение наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки

$$T_0 = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{\sum_{i=1}^N m_i}$$

где  $N$  - общее число объектов, поставленных на испытания или в эксплуатацию,  $t_i$  - наработка  $i$ -того объекта,  $m_i$  - число отказов  $i$ -того объекта за весь наблюдаемый период.

Средняя наработка на отказ используется для характеристики восстанавливаемых объектов.

1.4 Средняя наработка до отказа - математическое ожидание наработки объекта до первого отказа

$$T_{cp} = \int_0^{\infty} P(t) dt$$

или  $T_{cp} = \sum_{i=1}^k \frac{N_{pi}}{N} \Delta t_i$

где  $N_{pi}$  - число работоспособных объектов на интервале наработки  $t_i - t_{i+1}$ ;  $N$  - общее число наблюдаемых объектов,  $\Delta t = t_{i+1} - t_i$  - интервал времени;

$k$  - число рассматриваемых интервалов наработки.

Среднюю наработку до отказа можно также определить иначе

$$T_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i$$

где  $t_i$  - наработка до отказа  $i$ -того объекта,  $n$  - число объектов.

Показатель используется для характеристики надежности восстанавливаемых объектов.

1.5 Средняя наработка между отказами - математическое ожидание наработки объекта от окончания восстановления его работоспособного состояния после отказа до возникновения следующего отказа.

Вычисляется как отношение суммарной наработки объекта между отказами за рассматриваемый период к числу отказов за тот же период

$$T = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_i$$

Показатели безотказности определяют на разных стадиях работы объекта с целью его совершенствования и с целью контроля нормируемых значений при эксплуатации.

## 2. Показатели долговечности

2.1 Средний ресурс - математическое ожидание ресурса

$$T_p = \frac{\sum_{i=1}^N T_{pi}}{N}$$

где  $T_{pi}$  - ресурс  $i$ -того объекта,

$N$  - число объектов.

2.2 Гамма - процентный ресурс представляет собой наработку, в течении которой объект не достигает предельного состояния с заданной вероятностью, выраженный в процентах (рис. 11).

Для расчета показателя используется формула вероятности

$$P(T_{py}) = \int_{T_{py}}^{\infty} p(T_p) dT_p = \frac{\gamma}{100}$$

где  $T_{py}$  - наработка до предельного состояния (ресурс).

Гамма - процентный ресурс является основным расчетным показателем для подшипников и других элементов.

Существенное достоинство этого показателя - возможность его определения до завершения испытания всех образцов. В большинстве случаев используют 90 % ресурс.

2.3 Назначенный ресурс- суммарная наработка  $T_{рн}$ , при достижении которой применение объекта по назначению должно быть прекращено независимо от его технического состояния.

2.4 Установленный ресурс- технически обоснованная или заданная величина ресурса  $T_{ру}$ , обеспечиваемая конструкцией, технологией и эксплуатацией, в пределах которой объект не должен достигать предельного состояния.

2.5 Средний срок службы- математическое ожидание срока службы.

$$T_{сл} = \frac{\sum_{i=1}^N T_{сли}}{N}$$

где  $T_{сли}$ - срок службы  $i$ -того объекта.

2.6 Гамма - процентный срок службы- календарная продолжительность эксплуатации в течение которой объект не достигает предельного состояния с вероятностью  $\gamma$ , выраженной в процентах

$$P(T_{сл\gamma}) = \int_{T_{сл\gamma}}^{\infty} p(T_{сл}) dT_{сл} = \frac{\gamma}{100}$$

2.7 Назначенный срок службы- суммарная календарная продолжительность эксплуатации  $T_{слн}$ , при достижении которой применение объекта по назначению должно быть прекращено, независимо от его технического состояния.

2.8 Установленный срок службы- технико-экономически обоснованный или заданный срок службы  $T_{слу}$ , обеспечиваемый конструкцией, технологией и эксплуатацией, в пределах которого объект не должен достигать предельного состояния.

**Текущий контроль**  
**бсеместр**  
**Практическое занятие**  
*форма текущего контроля*

**по теме:** Определение показателей долговечности системы

**Цель:** определять показатели долговечности системы

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** определять показатели долговечности системы

Продолжительность: 2 аудиторных часа (90 минут)

**Необходимые принадлежности**

Персональный компьютер, программное обеспечение.

**Задание**

**Показатели долговечности.**

1)  $t_c$ -срок службы – это календарная продолжительность от начала эксплуатации объекта до перехода его в предельное состояние (величина случайная)

$$\bar{T}_c = M[t_c]$$

2)  $\bar{T}_c$  -средний срок службы,

$$T_\gamma = P\{t_c > t_\gamma\} = \frac{\gamma}{100} \%$$

3)  $T_\gamma$  -гамма-процентный срок службы, где  $t_\gamma$  - календарная продолжительность от начала

эксплуатации объекта, в течении которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью  $\gamma$ .

4) Ресурс-наработка от начала эксплуатации до перехода в предельное состояние.

5) Назначенный срок хранения - календарная продолжительность хранения при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния.

**Текущий контроль**  
**бсеместр**  
**Практическое занятие**  
*форма текущего контроля*

**по теме:** Определение единичных показателей достоверности информации в системе

**Цель:** определять единичные показатели достоверности информации в системе

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** определять единичные показатели достоверности информации в системе

Продолжительность: 3 аудиторных часа (135 минут)

**Необходимые принадлежности**

Персональный компьютер, программное обеспечение.

## Задание

В силу специфики информационных систем, которые априори предназначены для преобразования информации, важнейшим их свойством является достоверность функционирования.

**Достоверность функционирования** - это свойство системы, обуславливающее безошибочность производимых ею преобразований информации.

Достоверность функционирования ИС полностью определяется и измеряется достоверностью ее результирующей информации. Для ИС достоверность функционирования является не просто одним из свойств их надежности, но приобретает и самостоятельное значение, поскольку именно достоверность конечной информации обуславливает требования к надежности системы.

Как уже указывалось, надежность ИС - не самоцель, а лишь средство обеспечения оптимальной достоверности ее выходной информации, обуславливающей наивысшую эффективность функционирования системы.

Достоверность информации - это свойство информации отражать реально существующие объекты с необходимой точностью. Достоверность (D) информации измеряется доверительной вероятностью необходимой точности, то есть вероятностью того, что отражаемое информацией значение параметра отличается от истинного значения этого параметра в пределах необходимой точности:

$$D = P\{\}$$

где - реальная точность отображения параметра,  $\Delta$  - диапазон необходимой точности отображения параметра.

Для более полного понимания вышеприведенного определения следует пояснить некоторые присутствующие в нем понятия.

Истинная информация - информация, объективно, точно и правильно отражающая характеристики и признаки какого-либо объекта или явления (адекватная заданному параметру объекта).

Точность информации - это характеристика, показывающая степень близости отображаемого значения параметра и истинного его значения. Необходимая точность определяется функциональным назначением информации и должна обеспечивать правильность принятия управленческих решений.

Таким образом, при оценке истинности информации существуют две основные вероятностные задачи:

? определение точности информации или расчет математического ожидания абсолютной величины отклонения значения показателя от объективно существующего истинного значения отображаемого им параметра;

? определение достоверности информации или вычисление вероятности того, что погрешность показателя не выйдет за пределы допустимых значений.

Адекватность отражения включает в себя понятия и точности, и достоверности, которые не должны смешиваться (что иногда имеет место в определениях достоверности информации, приводимых в ряде книг).

Из сказанного следует, что нарушение надежности ИС, приводящее к ухудшению точности результирующей информации в пределах необходимой точности, не снижает эффективности функционирования системы (коэффициента сохранения эффективности). И если отсутствие информации в положенное время (ее несвоевременность) трактовать в обобщенном виде как наличие недостоверной информации, то единственным показателем качества информации, зависящим от надежности ИС и влияющим на эффективность ее функционирования, является достоверность.

**Показатели достоверности информации**

Достоверность информации может рассматриваться с разных точек зрения. Поэтому для достоверности правомерно и целесообразно использовать систему показателей.

**Единичные показатели достоверности информации**

1. Доверительная вероятность необходимой точности (достоверность) -  $D = 1 - P_{огр}$  - вероятность того, что в пределах заданной наработки (информационной совокупности - массива, показателя, реквизита, кодового слова, символа или иного информационного компонента) отсутствуют грубые погрешности, приводящие к нарушению необходимой точности.

2. Средняя наработка информации на ошибку -  $Q = 1/P$ . Отношение объема информации, преобразуемой в системе, к математическому ожиданию количества ошибок, возникающих в информации.

3. Вероятность ошибки (параметр потока ошибок) -  $P_{огр}$  - вероятность появления ошибки в очередной информационной совокупности.

**Показатели корректируемости информационных систем**

1. Вероятность коррекции в заданное время -  $R_{корр}(t)$  - вероятность того, что время, затрачиваемое на идентификацию и исправление ошибки, не превысит заданного  $t$ .

2. Среднее время коррекции информации -  $T_{и}$  - математическое ожидание времени, затрачиваемого на идентификацию и исправление ошибки.

**Комплексные показатели достоверности**

1. Коэффициент информационной готовности -

$$K_{из} = \frac{T_{раб} - (T_{с} + T_{и})}{T_{раб}}$$

это вероятность того, что информационная система окажется способной к преобразованию информации в произвольный момент времени того периода ( $T^{\wedge}$ ), который планировался для этого преобразования, то есть выполнения условия, что в данный момент времени система не будет находиться в состоянии внепланового обслуживания, вызванного устранением отказа или идентификацией и исправлением ошибки.

2. Коэффициент информационного технического использования -

$$K_{ми} = \frac{T_{раб} - (T_{с} + T_{к} + T_{и})}{T_{раб} + T_{нф}}$$

это отношение математического ожидания планируемого времени работы системы на преобразование информации, за вычетом времени восстановления Тв контроля - Тк, идентификации и исправления ошибок - Ти, к сумме планируемого времени работы системы и профилактического обслуживания Тпф.

Наряду с понятием достоверности информации существует понятие достоверности данных, рассматриваемое в синтаксическом аспекте. Под достоверностью данных понимается их безошибочность. Она измеряется вероятностью отсутствия ошибок в данных (в отличие от достоверности информации, к снижению достоверности данных приводят любые погрешности, а не только грубые). Недостоверность данных может не повлиять на объем данных, но может и уменьшить и увеличить его, в отличие от недостоверности информации, всегда уменьшающей ее количество. Наконец, недостоверность данных может не нарушить достоверность информации (например, при наличии в последней необходимой избыточности).

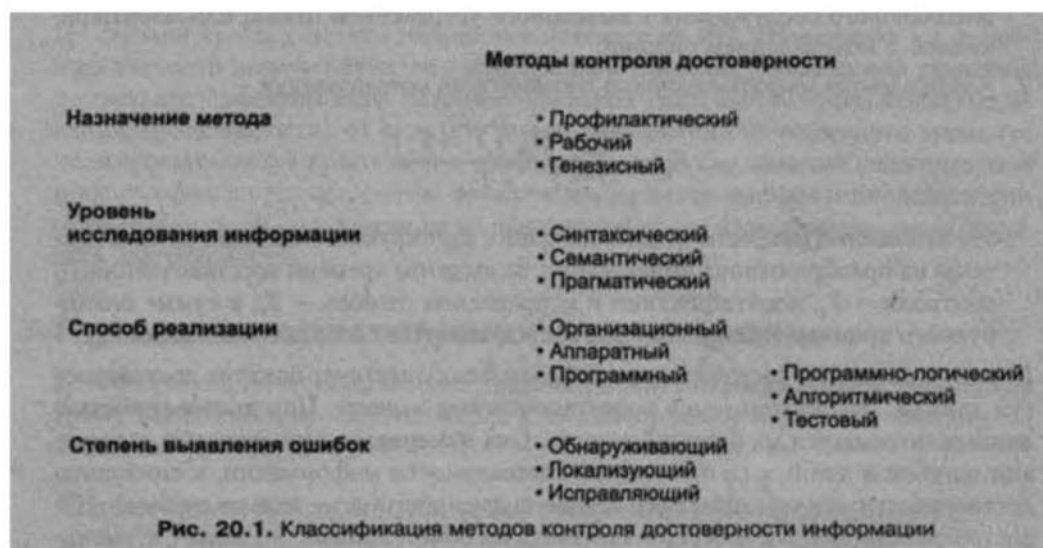
Обеспечение достоверности информации

Одним из наиболее действенных средств обеспечения достоверности информации в ИС является ее контроль. Контроль - процесс получения и обработки информации с целью оценки соответствия фактического состояния объекта предъявляемым к нему требованиям и выработки соответствующего управляющего решения. Объектом контроля в нашем случае является достоверность информации, следовательно, при контроле должно быть выявлено соответствие фактической и необходимой точности представления информации или, с учетом рассмотренной ранее нормы этого соответствия, выявлено наличие или отсутствие ошибок в контролируемой информации. При обнаружении ошибки должны быть приняты меры для ее устранения или, по крайней мере, выработаны соответствующие рекомендации по локализации и идентификации обнаруженной

ошибки и уменьшению последствий ее влияния на функционирование ИС; исправление ошибок в последнем случае выполняется путем выполнения некоторых внешних относительно процедуры контроля операций.

Классификация методов контроля достоверности

**Методы контроля** достоверности информации, применяемые в ИС, весьма разнообразны. Классификация методов контроля может быть выполнена по большому числу признаков, в частности: по назначению, по уровню исследования информации, по способу реализации, по степени выявления и коррекции ошибок.



Классификация методов контроля достоверности по назначению

По назначению следует различать профилактический, рабочий и генезисный контроль.

Профилактический контроль и, например, одна из наиболее распространенных его форм - тестовый контроль, предназначен для выявления состояния системы в целом и отдельных ее звеньев до включения системы в рабочий режим. Целью профилактического контроля, осуществляемого часто в утяжеленном режиме работы системы, является выявление и прогнозирование неисправностей в ее работе с последующим их устранением.

Рабочий контроль, или контроль в рабочем режиме, производится в процессе выполнения системой возложенных на нее функций. Он, в свою очередь, может быть разделен на функциональный контроль и контроль качества продукции. Функциональный контроль может преследовать цель либо только проверки работоспособности (отсутствия неисправностей) системы, либо, кроме того, установления места и причины неисправности (диагностический контроль). Контроль качества продукции в нашем случае как раз и является контролем достоверности информации как одним из важнейших показателей качества продукции выпускаемой ИС.

Генезисный контроль проводится для выяснения технического состояния системы в прошлые моменты времени с целью определения причин сбоев и отказов системы, имевших место ранее, сбора статистических данных об ошибках, их характере, величине и последствиях (экономических потерях) этих ошибок для ИС.

Классификация методов контроля достоверности по уровню исследования информации

По уровню исследования информации контроль может быть синтаксический, семантический и прагматический.

Синтаксический контроль - это, по существу, контроль достоверности данных, не затрагивающий содержательного, смыслового аспекта информации. Предметом синтаксического контроля являются отдельные символы, реквизиты, показатели: допустимость их наличия, допустимость их кодовой структуры, взаимных сочетаний и порядка следования.

Семантический контроль оценивает смысловое содержание информации, ее логичность, непротиворечивость, согласованность, диапазон возможных значений параметров, отражаемых информацией, динамику их изменения.

Прагматический контроль определяет потребительную стоимость (полезность, ценность) информации для управления, своевременность и актуальность информации, ее полноту и доступность.

Классификация методов контроля достоверности по способу реализации

По способу реализации контроль может быть организационным, программным, аппаратным и комбинированным.

Организационный контроль достоверности является одним из основных в ИС. Он представляет собой комплекс мероприятий, предназначенных для выявления ошибок на всех этапах участия эргатического звена в работе системы, причем обязательным элементом этих мероприятий является человек или коллектив людей.

Программный контроль основан на использовании специальных программ и логических методов проверки достоверности информации или правильности работы отдельных компонентов системы и всей системы в целом. Программный контроль, в свою очередь, подразделяется на программно-логический, алгоритмический и тестовый.

Программно-логический контроль базируется на использовании синтаксической или семантической избыточности; алгоритмический контроль использует как основу вспомогательный усеченный алгоритм преобразования информации, логически связанный с основным рабочим алгоритмом (тестовый контроль был рассмотрен чуть выше).

Аппаратный контроль реализуется посредством специально встроенных в систему дополнительных технических схем. Этот вид контроля также подразделяется

на непрерывный и оперативный (аппаратно-логический) контроль достоверности, а также непрерывный контроль работоспособности.

Непрерывный контроль достоверности функционирует непрерывно в процессе работы системы параллельно с процедурами основного технологического процесса преобразования информации. Во время оперативного (аппаратно-логического) контроля достоверности выполнение основных технологических операций над информацией приостанавливается. Непрерывный контроль работоспособности - это уже не контроль достоверности информации, а контроль значений параметров компонентов системы с помощью встроенных в них датчиков.

Классификация методов контроля достоверности по степени выявления и коррекции ошибок

По степени выявления и коррекции ошибок контроль делится на:

? обнаруживающий, фиксирующий только сам факт наличия или отсутствия ошибки;

? локализирующий, позволяющий определить как факт наличия, так и место ошибки (например символ, реквизит и т. д.);

? исправляющий, выполняющий функции обнаружения, и локализации, и исправления ошибки.

Основные показатели качества контроля достоверности

Функциональные показатели качества контроля (показатели его эффективности) должны количественно определять степень приспособленности и выполнения контролем поставленных перед ним задач. В общем случае контроля такими показателями могут служить коэффициенты, численно равные условным вероятностям соответствующих событий при условии наличия ошибки.

Для обнаруживающего и локализирующего контроля такими коэффициентами являются:

? коэффициент обнаружения ошибок -  $K_{обн} = N_{обн} / N_{ош} = R_{обн} / R_{ош}$ ,

? коэффициент необнаружения ошибок -  $K_{но} = N_{но} / N_{ош} = R_{но} / R_{ош}$ ,

? коэффициент локализации ошибок  $K_{лок}$  для большинства методов локализирующего контроля равен коэффициенту обнаружения, то есть  $K_{лок} = K_{обн}$

Методы контроля, исправляющие ошибки, характеризуются следующими коэффициентами:

? исправления ошибок  $K_{испр} = N_{испр} / N_{ош} = R_{испр} / R_{ош}$ ;

? искажения ошибок  $K_{иск} = N_{иск} / N_{ош} = R_{иск} / R_{ош}$ ;

? обнаружения ошибок  $K_{обн} = N_{об} / N_{ош} = R_{обн} / R_{ош}$ ;

? необнаружения ошибок  $K_{но} = N_{но} / N_{ош} = R_{но} / R_{ош}$ .

В этих соотношениях:

? N - число структурных элементов (символов, реквизитов, показателей и т. д.) в информационной совокупности;

?  $N_{но}$ ,  $N_{испр}$ ,  $N_{иск}$ ,  $N_{обн}$  - число ошибок, которые в процессе контроля, соответственно, не обнаруживаются, правильно исправляются, неверно исправляются (искажаются), только обнаруживаются (факт наличия которых просто устанавливается, а сами они не исправляются);

?  $R_{ош}$ ,  $R_{обн}$ ,  $R_{но}$ ,  $R_{испр}$ ,  $R_{иск}$  - вероятности наличия ошибки, обнаружения, необнаружения, исправления и искажения ошибки, соответственно.

Важными показателями качества контроля являются также:

? коэффициент выявления ошибок  $K_{выявл} = N_{выявл} / N_{ош}$ , характеризующий суммарное относительное число выявляемых (N<sub>выявл</sub>) ошибок в контролируемой информационной совокупности;

? коэффициент трансформации ошибок  $K_{тр} = N_{ош.вых} / N_{ош}$ , характеризующий суммарное относительное число необнаруженных и вновь внесенных при контроле (N<sub>ош.вых</sub>) ошибок.

Для контроля с исправлением ошибок:

$K_{выявл} = K_{испр} + K_{иск} + k_{обн}$

$K_{тр} = K_{но} + K_{иск}$

Для контроля с обнаружением ошибок:

$K_{испр} = K_{иск} = 0$

$K_{выявл} = K_{обн}$

$K_{тр} = K_{но}$

В качестве дополнительных функциональных показателей могут быть использованы значения вероятности правильного необнаружения ошибки и ложного обнаружения ошибки, учитывающие надежность работы системы контроля:

?  $R_{пр}$  - вероятность правильного необнаружения ошибки, то есть такого события, когда не вырабатывается информация о наличии ошибки при условии действительного ее отсутствия;

?  $R_{лт}$  - вероятность ложного обнаружения ошибки (ложной тревоги), то есть такого события, когда вырабатывается информация о наличии ошибки при реальном ее отсутствии.

Соответствующие коэффициенты

$K_{пр} = R_{пр} / R_{ош}$ ,  $K_{лт} = R_{лт} / R_{ош}$

могут быть существенно больше 1, поскольку

$K_{пр} + K_{лт} = (1 - R_{ош}) / R_{ош}$

Технико-эксплуатационные показатели контроля:

? алгоритмическая сложность контроля;

? вид и величина используемой избыточности;

? надежность контроля;

? универсальность (возможность использования на различных фазах технологического процесса, при решении различных задач и для различных групп и типов информационных ошибок) и др.

Экономические показатели эффективности контроля - это затраты на контроль:

? единовременные;

? текущие;

? материальные;

? трудовые;

? временные.

**Текущий контроль**  
**6 семестр**  
**Практическое занятие**  
*форма текущего контроля*

**по теме:** Формирование предложений по реинжинирингу информационной системы (указать предметную область)  
**Цель:** формировать предложения по реинжинирингу информационной системы (указать предметную область)

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** разрабатывать техническое задание на сопровождение информационной системы (указать предметную область)

Продолжительность: 3 аудиторных часа (135 минут)

**Необходимые принадлежности**

Персональный компьютер, программное обеспечение.

**Задание**

Реинжиниринг определяется как «перепроектирование». Объектом является ТП.

Реинжиниринг – фундаментальное переосмысление и реальное перепроектирование ТП для достижения существенных улучшений показателей затрат, качества, оперативности и надежности.

Главные задачи:

1. Уменьшение себестоимости;
2. Повышение производительности.

Базовые принципы:

1. Горизонтальное сжатие процессов (несколько процедур объединяется в 1);
2. Вертикальное сжатие процесса. Многие процессы требуют принятия квалифицированного решения с последующим исполнением техниками-рабочими. Смысл вертикального сжатия: принятие решения переносится на уровень исполнителя.
3. Обеспечение естественного порядка выполнения живого процесса;
4. Наличие различных вариантов реализации процесса;
5. Уменьшение количества проверок и управляющих воздействий;
6. Устранение излишней интеграции (концентрация процесса в рамках одного структурного подразделения);
7. Минимизация количества согласований по принятию решений;
8. Создание единой точки контактов участников ТП в случае их территориальной распределенности.

Этапы реинжиниринга.

1. Спецификация основных целей. Разработка образа будущего предприятия. (Что бы хотелось иметь?)
2. Создание модели существующего предприятия. (Модель «Как есть»)
3. Перепроектирование ТП. Создание более эффективных рабочих процедур. Определение способов использования ИТ.

Разработка ИС, поддерживающей организацию и ее ТП.

4. Внедрение, интеграция, тестирование, обучение сотрудников.
5. Переход на новую технологию.

Особенности перестроенных предприятий:

- процессами являются все виды работ;
- сокращение управленцев среднего звена;
- группировка работников в соответствии с их областью компетенции.

Переход от «как есть» к «как должно быть» может быть выполнен 2-мя способами:

1. Легкий реинжиниринг- совершенствование процессов на основе оценки их эффективности. Критерии: стоимость и временные затраты, их соотношение с ожидаемой выгодой.
2. Жесткий реинжиниринг- переосмысление целей и задач, радикальное изменение ТП. Имеет место когда есть соответствующее решение вышестоящей организации или в случае банкротства.

Инструментальные средства реинжиниринга:

С информационной точки зрения- это case – система, которая позволяет создание модели ТП предприятия. (Например, AnyLogic)

**Текущий контроль**  
**6 семестр**  
**МДК. 6.04 Интеллектуальные системы и технологии**  
**Практическое занятие**  
*форма текущего контроля*

**по теме:** «Моделирование интеллектуальных систем»

**Цель:** знать виды и классификацию локальных сетей, физические среды передачи данных, научиться устанавливать и настраивать сетевой интерфейс.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** устанавливать и настраивать сетевой интерфейс.

Продолжительность: 4 аудиторных часа (180 минут)

**Необходимые принадлежности**

Компьютеры, программное обеспечение: MS Windows.

**Основные сведения:**

I. Построение модели в среде AnyLogic.

Пакет AnyLogic – отечественный профессиональный инструмент нового поколения, который предназначен для разработки и исследования имитационных моделей. Разработчик продукта – компания «Экс Джей Текнолоджис» (XJ Technologies), г. Санкт-Петербург; электронный адрес: [www.xjtek.ru](http://www.xjtek.ru).

Графическая среда моделирования поддерживает проектирование, разработку, документирование модели, выполнение компьютерных экспериментов, оптимизацию параметров относительно некоторого критерия.

При разработке модели можно использовать элементы визуальной графики: диаграммы состояний (стейтчарты), сигналы, события (таймеры), порты и т.д.; синхронное и асинхронное планирование событий; библиотеки активных объектов.

#### Пользовательский интерфейс

После запуска AnyLogic открывается рабочее окно, в котором для продолжения работы надо создать новый проект или открыть уже существующий.

Чтобы создать новый проект, щелкните по соответствующей кнопке на панели инструментов или выберите пункт меню **Файл | Создать проект** и затем из выпадающего меню – **Модель**. Откроется диалоговое окно **Новая модель**, где задается имя и местоположение нового проекта. Далее следуйте указаниям *Мастера создания модели*. Можно создавать новую модель «с нуля» или использовать шаблон.

При открытии проекта (нового или существующего) AnyLogic всегда открывает среду разработки проекта – графический редактор модели (рис. 3.1). Рассмотрим основные составляющие этого редактора.

**Окно проекта** обеспечивает легкую навигацию по элементам проекта, таким как пакеты, классы и т.д. Поскольку проект организован иерархически, то он отображается в виде дерева: сам проект образует верхний уровень дерева рабочего проекта, пакеты – следующий уровень, классы активных объектов и сообщений – следующий и т.д. Можно копировать, перемещать и удалять любые элементы дерева объектов, легко управляя рабочим проектом.

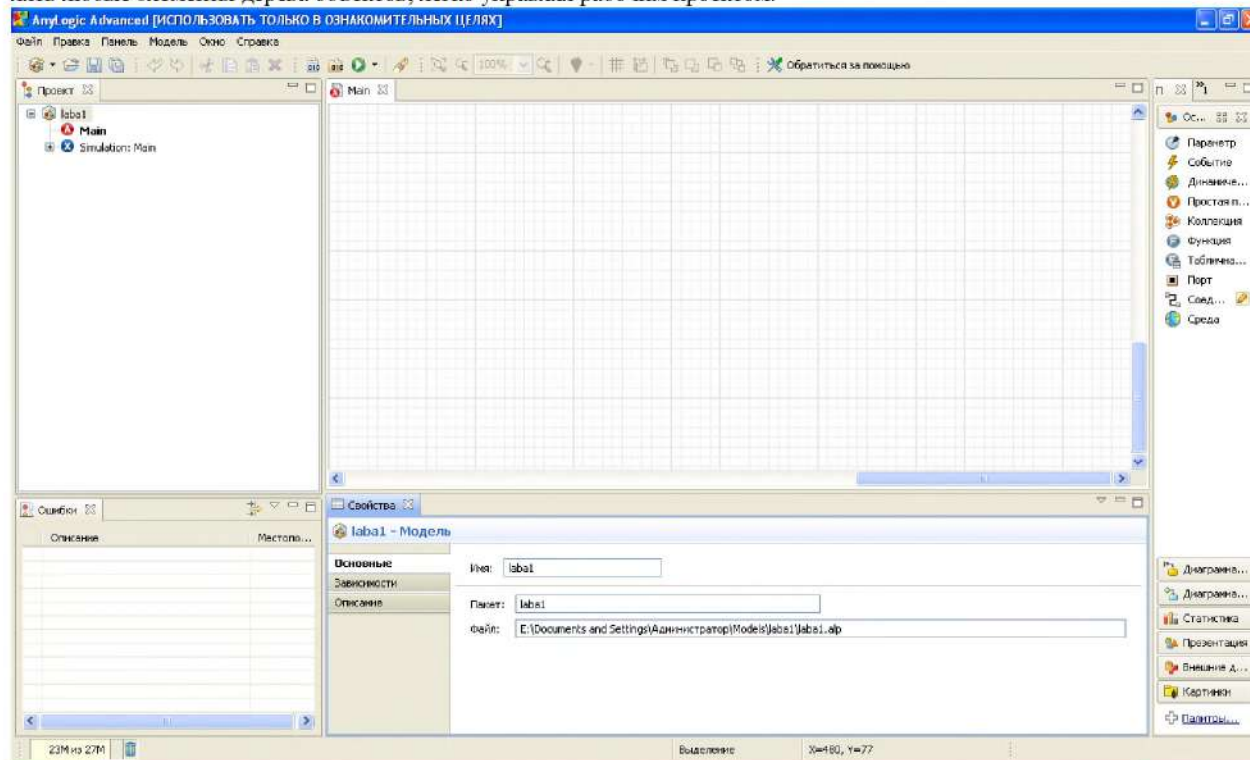


Рис. 3.1 Главное окно проекта.

Одна из ветвей в дереве проекта имеет название *Simulation:Main* (эксперимент). Эксперимент хранит набор настроек, с помощью которых конфигурируют работу модели. Один эксперимент создается автоматически при создании проекта. Это *простой эксперимент* с именем *Simulation*, позволяющий визуализировать модель с помощью анимации и поддерживающий инструменты для отладки модели. Простой эксперимент используется в большинстве случаев. Поддерживается ещё несколько типов экспериментов для различных задач моделирования.

**Структурная диаграмма.** При построении модели нужно задать ее структуру (т.е. описать, из каких частей состоит модель системы) и поведение отдельных объектов системы. В AnyLogic структурными элементами модели являются так называемые **активные объекты**. Активный объект имеет структуру и поведение. Элементы структуры – это другие активные объекты, включенные как составные элементы данного активного объекта, и связи, которые существуют между включенными активными объектами. Активные объекты могут содержать: события, стейтчарты, переменные, функции, уравнения, параметры. Структура активного объекта задается графически на структурной диаграмме. Поведение задается с помощью стейтчарта и определяет реакции активного объекта на внешние события – логику его действий во времени.

**Диаграмма состояний** (или стейтчарт – *statechart*) – это модифицированные графы переходов конечного автомата. Стейтчарт позволяет графически задать пространство состояний алгоритма поведения объекта, события, которые являются причинами срабатывания переходов из одних состояний в другие, и действия, происходящие при смене состояний. Стейтчарты в AnyLogic поддерживают следующие типы событий: *сигнал* – объект может послать сигнал другому объекту, чтобы уведомить его о чем-то; *таймаут* – в течение заданного промежутка времени в стейтчарте ничего не происходит; *событие* – событие, при котором значение булевого выражения становится «истина».

Кроме того, в окне редактора для модели можно построить двумерное или трехмерное анимационное представление, которое помогает понять, что происходит с моделью во времени. Именно в этом окне визуально представляется имитация поведения моделируемой системы. Элементы анимационной картинки имеют свои параметры, которые могут быть связаны с переменными и параметрами модели. Изменение переменных модели во времени ведет к изменению графического образа, что позволяет пользователю наглядно представить динамику моделируемой системы с помощью динамически меняющейся графики.

**Окно свойств.** В редакторе AnyLogic для каждого выделенного элемента модели существует свое окно свойств, в котором указываются свойства (параметры) этого элемента. При выделении какого-либо элемента в окне редактора снизу появляется окно свойств, показывающее параметры данного выделенного элемента. Окно свойств содержит несколько вкладок. Каждая вкладка содержит элементы управления, такие как поля ввода, флажки, переключатели, кнопки и т.д., с помощью которых можно просматривать и изменять свойства элементов модели. Число вкладок и их внешний вид зависит от типа выбранного элемента.

**Окно палитры.** Содержит элементы (графические объекты), которые могут быть добавлены на структурную диаграмму. Элементы разбиты по группам, отображаемым на разных вкладках. Чтобы добавить объект палитры на диаграмму, щелкните сначала по элементу в палитре, а затем щелкните по диаграмме.

**Параметры.** Активный объект может иметь параметры. Параметры обычно используются для задания характеристик объекта. Вы можете задать различные значения параметров для разных объектов одного и того же класса, что требуется в тех случаях, когда объекты имеют одинаковое поведение, но их характеристики разные. Возможно описание параметров любых *Java*-классов.

Чтобы создать параметр класса активного объекта (рис. 3.2), в окне **Проект** щелкните мышью по классу активного объекта. В окне **Свойства** щелкните по кнопке **Новый параметр**. Задайте свойства параметра в открывшемся диалоговом окне **Параметр**.

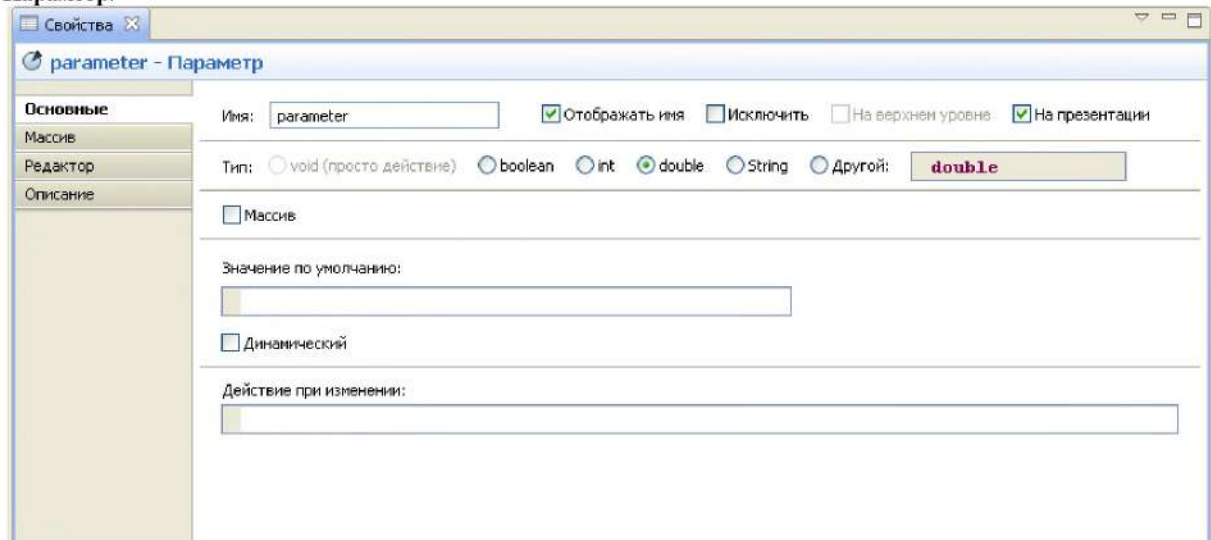


Рис. 3.2. Окно параметров.

**Переменные.** Активный объект может содержать переменные. Переменные могут быть либо внутренними, либо интерфейсными. Активный объект может иметь переменные, моделирующие, меняющиеся во времени величины. Переменные могут быть вынесены в интерфейс активного объекта и связаны с переменными других активных объектов. Тогда при изменении значения одной переменной будет немедленно меняться и значение связанной с ней зависимой переменной другого объекта. Этот механизм обеспечивает непрерывное и/или дискретное взаимодействие объектов.

**Передача сообщений.** AnyLogic позволяет передавать информацию от одного объекта другому путем передачи специальных пакетов данных – сообщений. С помощью передачи сообщений можно реализовать механизм оповещения – сообщения будут представлять команды или сигналы, посылаемые системой управления. *Можно также смоделировать поток заявок*, в этом случае сообщения будут представлять собой заявки – объекты, которые производятся, обрабатываются, обслуживаются или еще каким-нибудь образом подвергаются воздействию моделируемого процесса (документы в модели бизнес-процесса, клиенты в модели системы массового обслуживания, детали в производственных моделях).

Сообщения принимаются и посылаются через специальные элементы активных объектов – *порты*. Обмен сообщениями возможен только между портами, соединенными соединителями – элементами, играющими роль путей движения сообщений. Чтобы соединить порты вложенных объектов, выберите в палитре «**Основная**» инструмент **Соединитель**, перетащите его на диаграмму и подсоедините к портам. Также можно сделать двойной щелчок мышью по одному порту, а затем двойной щелчок мышью по второму порту.

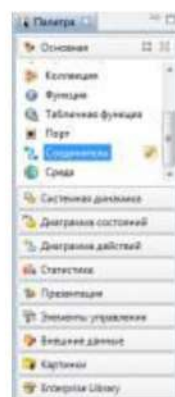
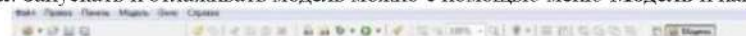


Рис. 3.3. Выбор соединителя.

**Запуск и просмотр модели.** Запускать и отлаживать модель можно с помощью меню **Модель** и панели инструментов:



При исполнении модели запустится компилятор, который построит исполняемый код модели в языке *Java*, скомпилирует его и затем запустит модель на исполнение.

Для запуска модели щелкните по кнопке **Выполнить**, затем выберите эксперимент из выпадающего списка. После этого откроется окно презентации, отображающее созданную презентацию для запущенного эксперимента. Щелкните по кнопке, чтобы запустить модель и перейти на презентацию.

В окне презентации можно увидеть: анимированную диаграмму модели, окна инспекта элементов модели, ожившую анимацию, диаграммы состояний, графики статистики.

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо научиться создавать дискретно-событийные модели с помощью библиотеки Enterprise Library пакета AnyLogic.

Для создания новой модели щелкните мышью по кнопке **Создать проект**. Появится диалоговое окно, в котором вы должны будете дать имя файлу вашей модели и выбрать каталог, где он будет храниться.

Рассмотрим рабочее окно AnyLogic. В левой части рабочей области находится панель «Проект». Панель «Проект» обеспечивает легкую навигацию по элементам моделей, открытых в текущий момент времени.

В правой рабочей области отображается панель «Палитра», а внизу – панель «Свойства». Панель «Палитра» содержит разделенные по категориям элементы, которые могут быть добавлены на диаграмму класса активного объекта или эксперимента. Панель «Свойства» используется для просмотра и изменения свойств выбранного в данный момент элемента (или элементов) модели.

В центре рабочей области AnyLogic открывается графический редактор диаграммы класса активного объекта *Main*.

Чтобы добавить объект на блок-схему модели, щелкните по объекту в окне палитры **Enterprise Library** и перетащите его мышью на структурную диаграмму. При этом его свойства будут отображены на панели «Свойства». В этом окне вы можете изменять свойства элемента в соответствии с требованиями вашей модели. Позднее для изменения свойств элемента нужно будет сначала щелчком мыши выделить его на диаграмме или в дереве проекта.

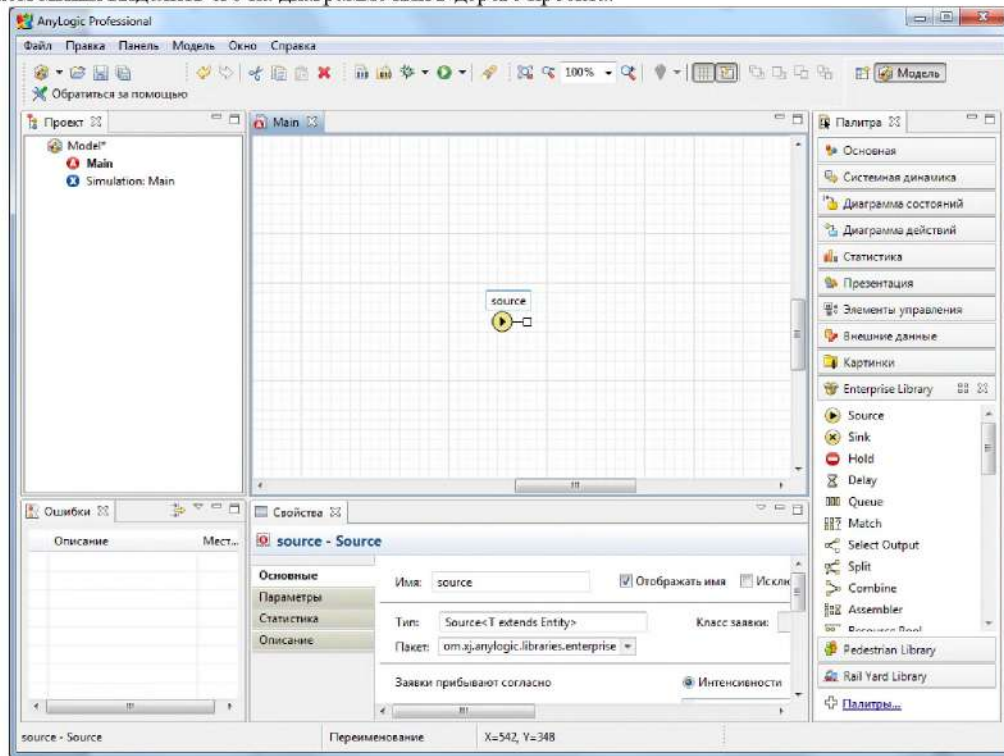


Рис.3.4. Развернутая библиотека Enterprise Library и ее элемент, помещенный на схему.

Объекты должны взаимодействовать между собой, поэтому вы должны будете соединять их друг с другом. Можно соединять объекты с помощью мыши, перетаскиванием порта одного объекта на порт другого или с помощью специального средства «Соединитель». Чтобы соединить порты объектов, щелкните мышью по кнопке панели инструментов **Соединитель**, а затем щелкните мышью поочередно по обоим портам. Для добавления точки изгиба щелкните мышью по кнопке панели инструментов **Редактировать точки**.

Модель выполняется в соответствии с набором конфигурационных установок, называемым *экспериментом*. Вы можете создать несколько экспериментов и изменять рабочую конфигурацию модели, просто меняя текущий эксперимент модели. Один эксперимент, названный *Simulation*, создается автоматически. Выберите его щелчком мыши по элементу дерева и измените настройки модели в окне **Свойства** (рис. 3.5). Окно **Свойства** имеет вкладки: основные, дополнительные, модельное время, презентация, окно, параметры, описание.

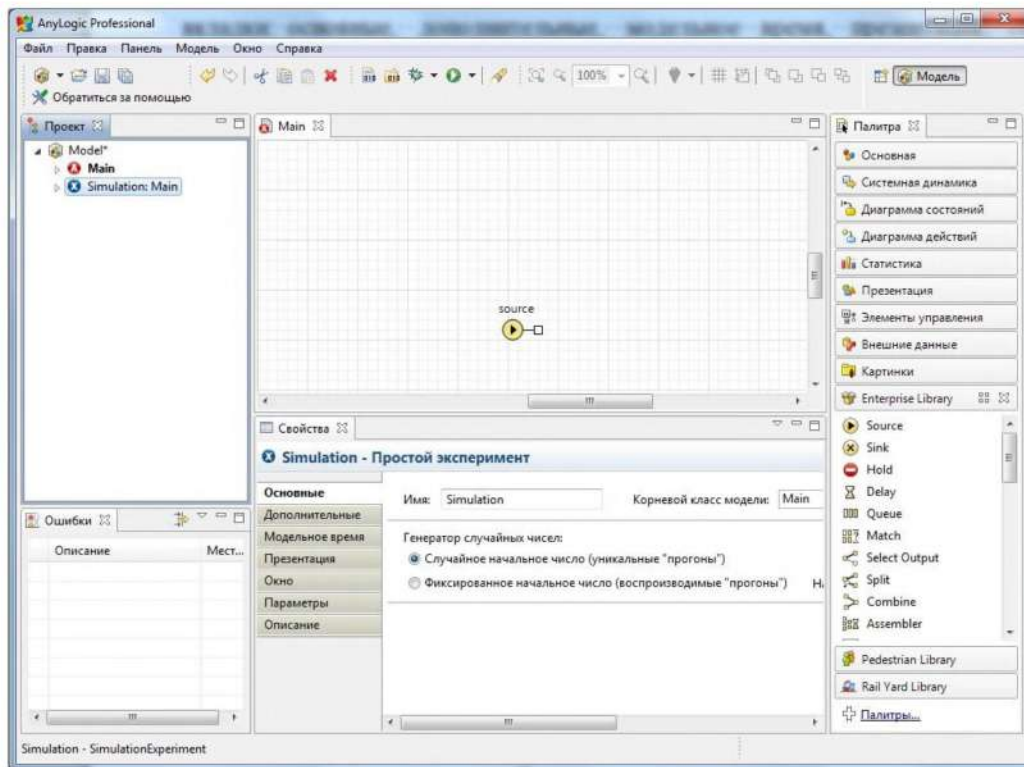


Рис. 3.5 Задание свойств эксперимента.

На вкладке **Основные** можно выбрать класс, который будет запущен при запуске модели. По умолчанию в качестве корневого объекта выбран объект класса *Main*, автоматически создаваемого в каждой модели. Вы можете переименовывать классы модели. Для этого нужно выделить класс щелчком мыши по значку класса в дереве модели и затем изменить его имя в окне **Свойства**.

На вкладке **Модельное время** можно:

1. задать режим моделирования. В режиме реального времени задается связь модельного времени с физическим, т.е. задается количество единиц модельного времени, выполняемых в одну секунду. Режим реального времени лучше всего подходит для показа анимации. В режиме виртуального времени модель выполняется без привязки к физическому времени – она выполняется так быстро, как это возможно. Данный режим лучше всего подходит, когда требуется моделировать работу системы в течение достаточно длительного периода времени;
2. запустить модель так, чтобы она работала бесконечно, но можно и остановить ее в заданный момент времени. Вы можете остановить модель по достижении переменной заданного значения или по выполнении какого-нибудь определенного условия.

Дополнительные свойства эксперимента (вкладка **Дополнительные**) позволяют управлять выполнением модели. Можно задать действие перед и после запуска модели, а также задать численные методы для прогона и точность получаемых значений. На вкладке **Презентация** можно определить вид и скорость выполнения прогона.

### Моделирование одноканальной смо с очередью.

**Постановка задачи.** В банковский офис обращаются клиенты. Офис представляет собой автоматизированный пункт обслуживания, в котором установлен банкомат. Банкомат обслуживает одновременно одного клиента. Клиенты прибывают по экспоненциальному закону с интенсивностью  $\lambda=0,67$ . Одновременно в офисе может находиться не более 15 клиентов. Интервал времени работы банкомата подчиняется треугольному закону распределения с параметрами  $x_{\min}=0,8$ ,  $x_{\max}=1,3$  предпочтительное значение 1.

**Построение модели.** Модель строится с «нуля». Банковский офис представляет собой систему массового обслуживания (СМО). Построение модели такой системы выполняется с помощью элементов библиотеки Enterprise Library. Для построения СМО используются элементы:

- Source – источник заявок.
- Queue – очередь ожидающих обслуживания заявок.
- Delay – Элемент моделирующий узел обслуживания.
- Sink – Элемент принимающий отработанные заявки.

Общий вид модели СМО банковского офиса показан на рисунке 3.6.

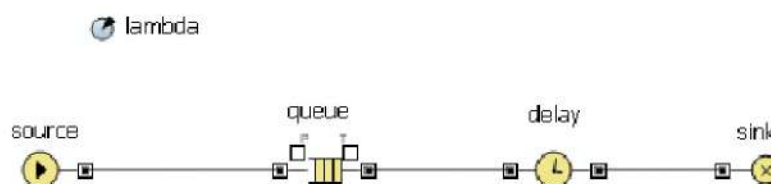


Рис. 3.6. Модель офиса

#### Источник заявок

Заявки – клиенты офиса пребывают с интенсивностью  $\lambda=0.67$ .

Источник заявок обладает следующими настройками:

- Заявки пребывают согласно интенсивности.
- Интенсивность прибытия равна  $\lambda$ . **Lambda** – параметр (панель «Основная» пункт **параметр**). Значение соответствует интенсивности потока клиентов, и равно 0,67.

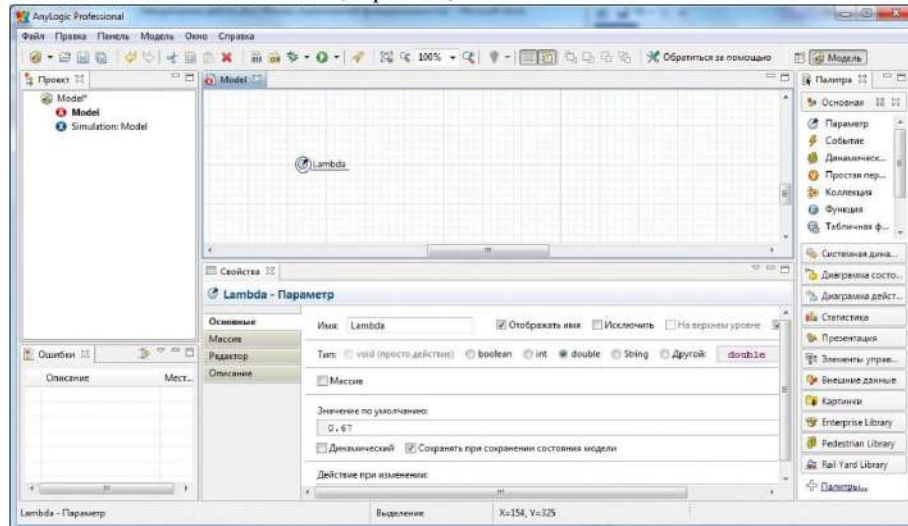


Рис. 3.7. Задание параметра интенсивности заявок.

Закон распределения потока заявок можно задать в свойстве *interarrivalTime* на вкладке *Параметры* для объекта *source*. По умолчанию распределение случайного потока заявок подчиняется экспоненциальному закону, – *exponential()*.

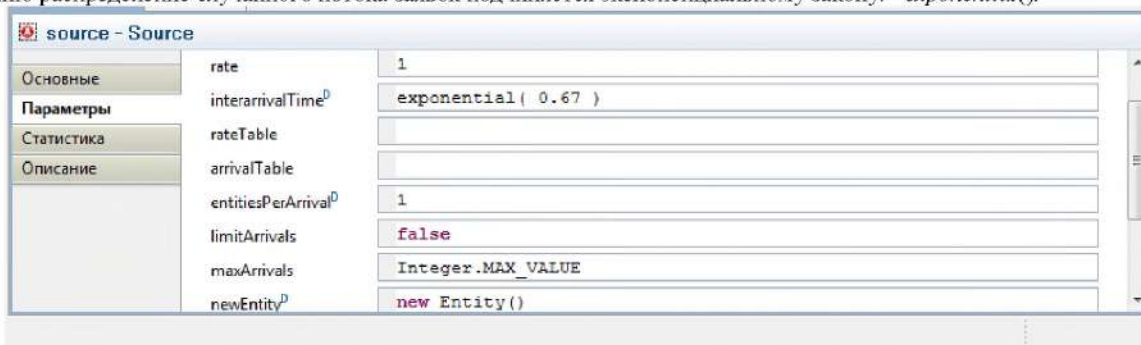


Рис. 3.8. Задание закона распределения потока заявок.

AnyLogic предоставляет функции и других случайных распределений, таких как:

- нормальное с дисперсией  $\sigma$  и мат. ожиданием  $m$  – *normal( $\sigma, m$ )*;
- равномерное на отрезке  $[a, b]$  – *uniform( $a, b$ )*;
- треугольное с минимальным значением  $a$ , средним значением  $b$  и максимальным  $c$  – *triangular( $a, b, c$ )*;

и т.д.

- Количество заявок пребывающих за один раз равно единице.

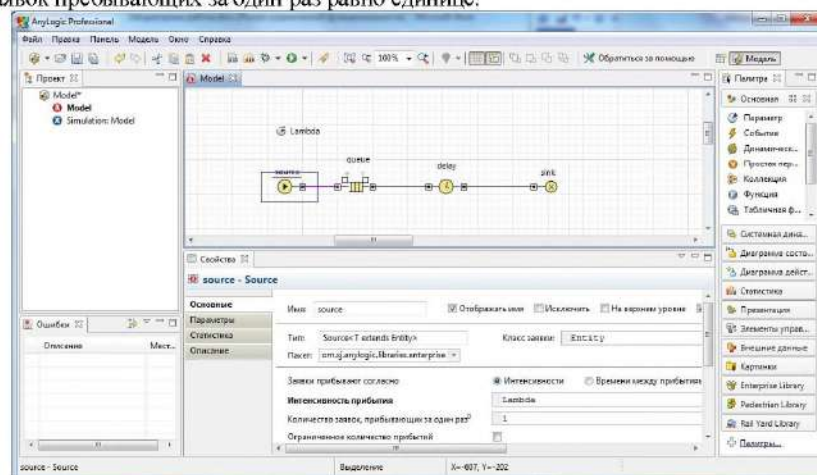


Рис. 3.9. Параметры источника заявок.

### Очередь

Этот элемент характеризуется параметрами:

- Вместимость очереди равна 15.
- Включить сбор статистики – да.

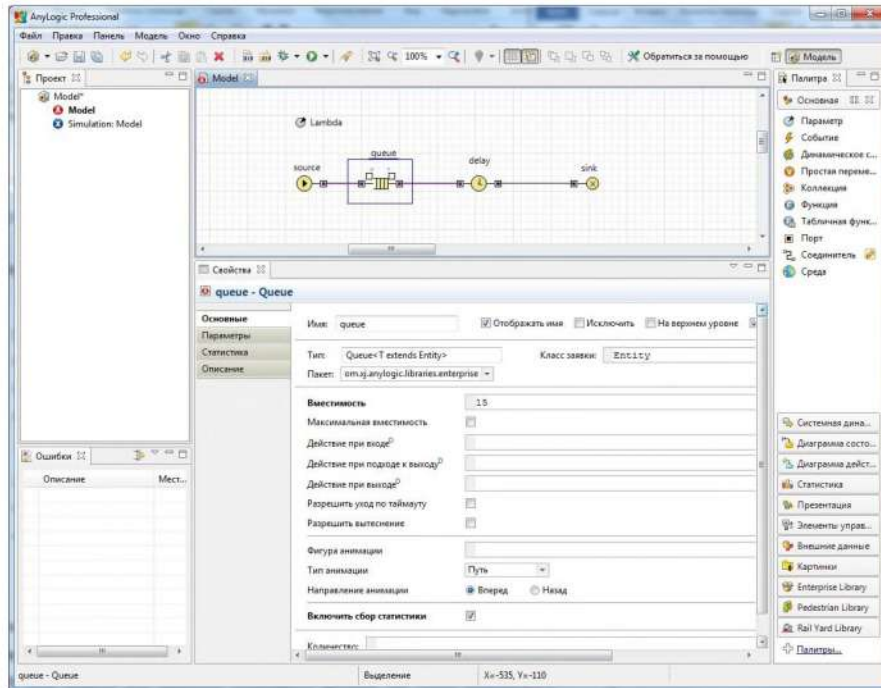


Рис. 3.10. Параметры очереди.

### Узел обслуживания

Параметры элемента:

- Задержка задается явно.
- Время задержки равно:  $\text{triangular}(0.8, 1.3, 1)$ .
- Вместимость узла – один клиент.
- Включить сбор статистики- да.

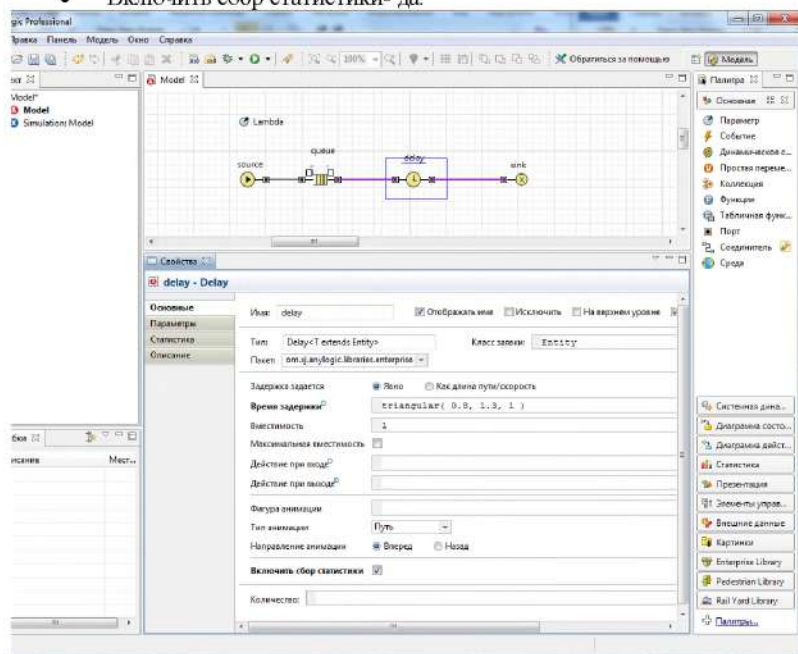


Рис. 3.11. Параметры узла обслуживания.

Элемент, принимающий заявки обладает параметрами настройки по умолчанию.

Настройте эксперимент модели:

- Модельное время – минуты.
- Время остановки модели не задано.
- Задайте Режим выполнения со скоростью 8.

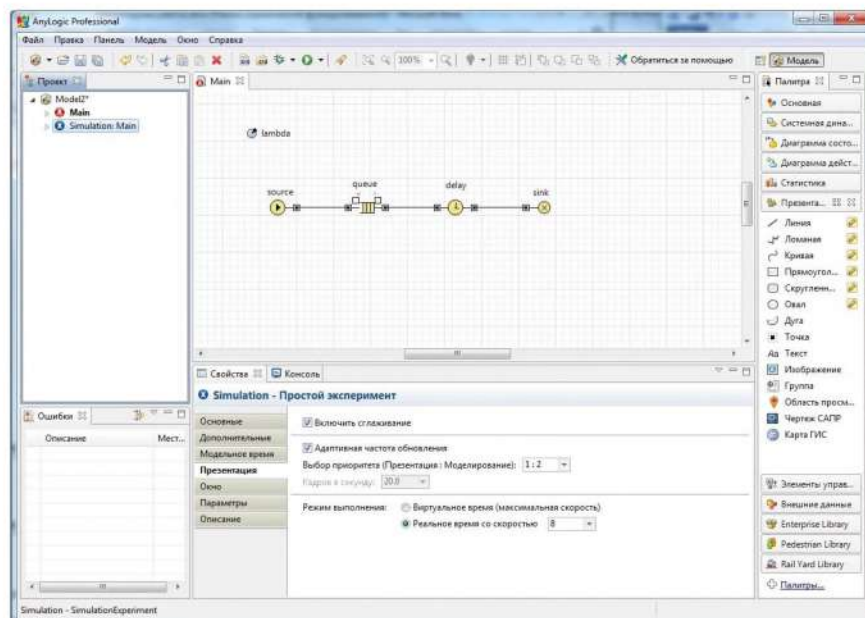


Рис. 3.12. Настройка параметров эксперимента.

Для запуска модели щелкните мышью по кнопке **Запустить**. Откроется окно с презентацией запущенного эксперимента. AnyLogic автоматически помещает на презентацию каждого простого эксперимента заголовок и кнопку, позволяющую запустить модель и перейти на презентацию.

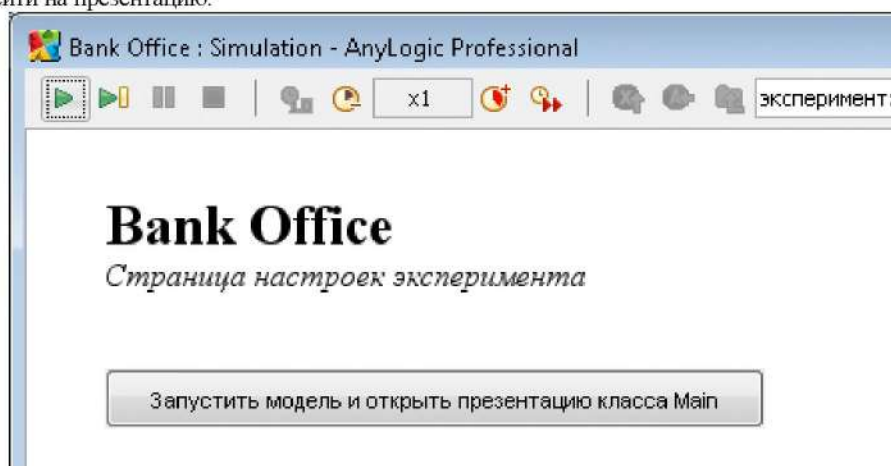


Рис. 3.13. Запуск эксперимента.

Щелкните по этой кнопке. AnyLogic переключится в режим работы модели. С помощью визуализированной блок-схемы вы можете проследить, сколько человек находится в очереди, сколько человек в данный момент обслуживается и т.д.

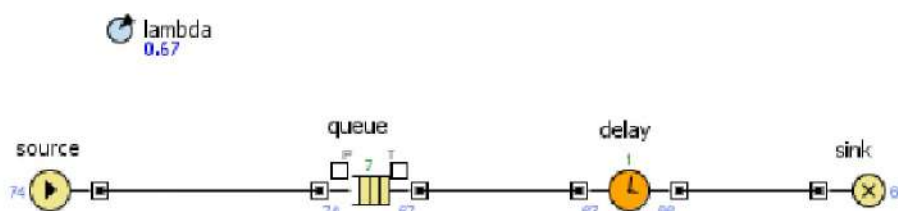


Рис.3.14. Вид работающей модели

### Анимация модели

Покажем процесс обслуживания клиентов в виде анимации очереди, ведущей к банкомату, так как это показано на рисунке 3.15.

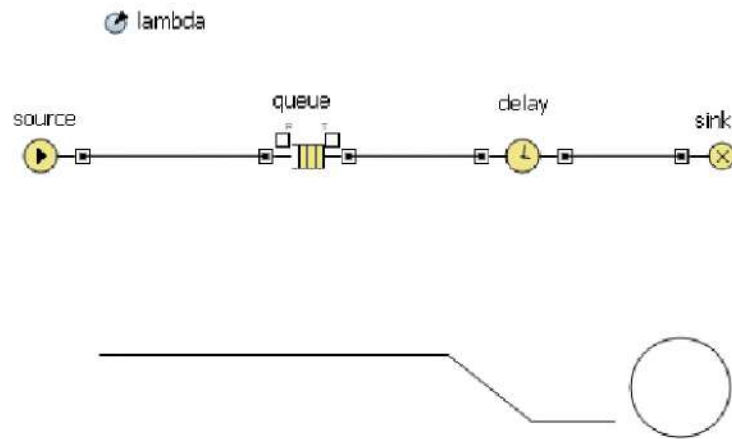


Рис.3.15. Анимация очереди

Банкомат представим в виде окружности. Когда клиент находится в банкомате, окружность будет окрашена в красный цвет, при свободном банкомате окружность закрашивается в зеленый цвет.

С помощью элемента «Овал» палитры «Презентация» разместите окружность и присвойте ей имя ServicePoint. Цвет заливки должен изменяться динамически:

`delay.size()>0 ? Color.red: Color.green`

Здесь `size()` – метод объекта `delay`, который возвращает количество заявок-клиентов в приборе обслуживания.

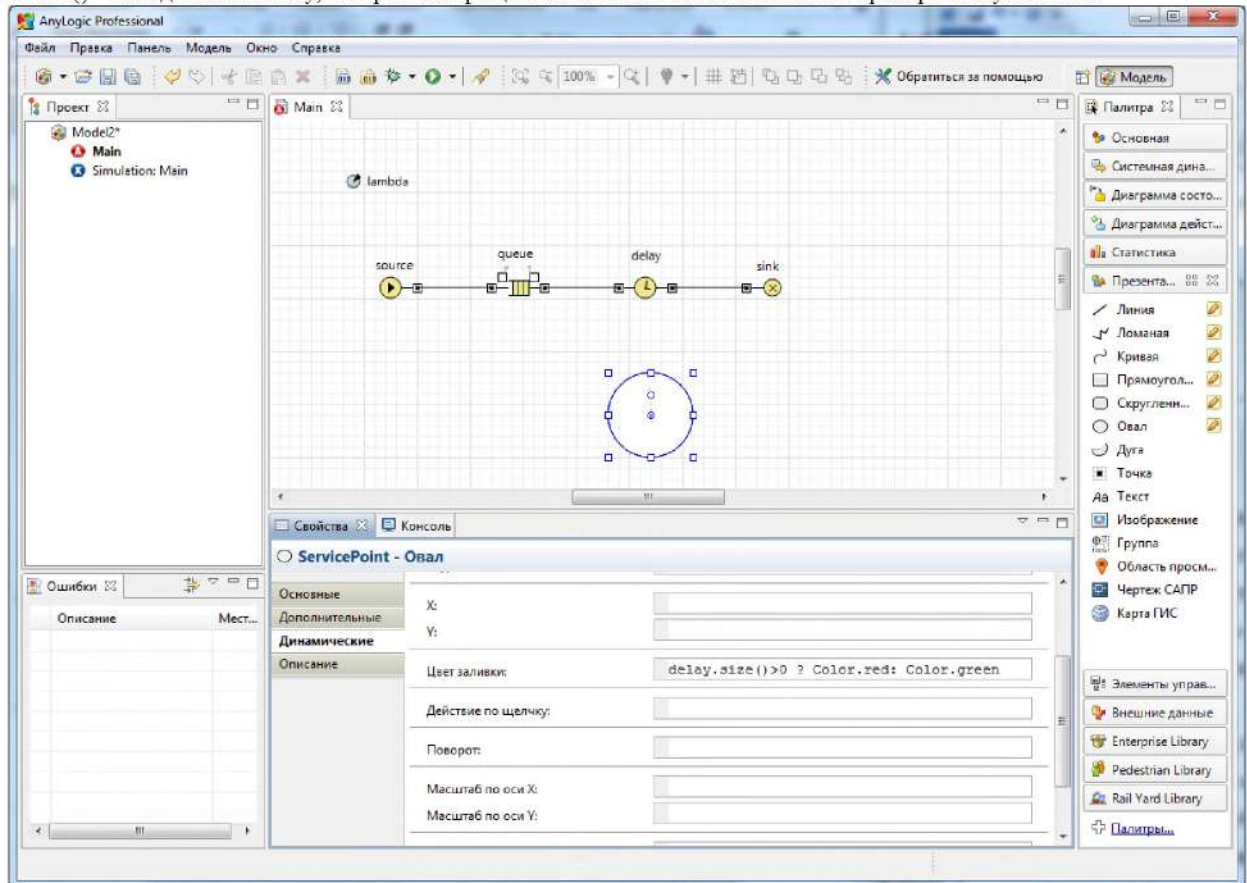


Рис.3.16. Задание свойств окружности – банкомата.

Для отображения очереди следует нарисовать ломаную линию (см. рисунок 3.15), используя элемент «Ломаная» из палитры «Презентация». Режим рисования включается после выполнения двойного щелчка по пиктограмме

Рисование ломаной нужно выполнять по направлению движения клиентов к банкомату: слева на право. Ломаной присвойте имя `GoToService`.

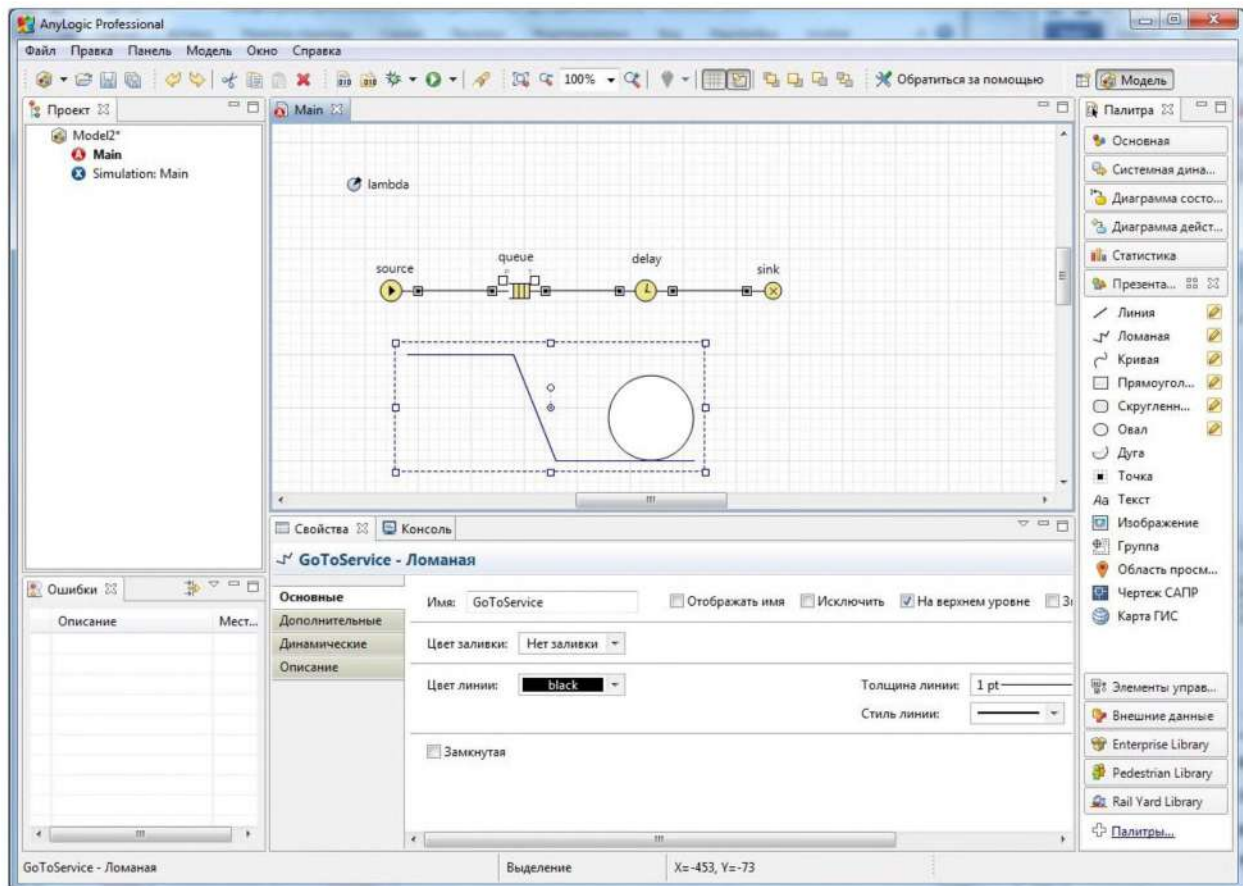


Рис.3.17. Задание свойств ломаной – очереди.

После создания элементов презентации нужно выполнить ряд настроек модели для связи графических элементов с объектами схемы.

Откройте окно свойств элемента очередь (queue) и на вкладке «Основные» задайте настройки так, как это показано на рисунке 3.18.

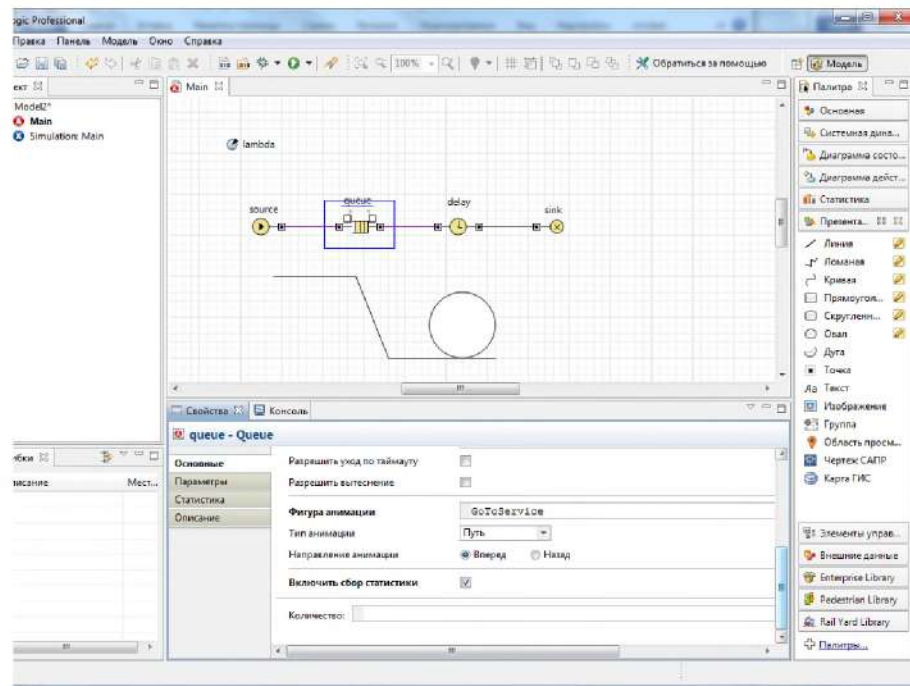


Рис.3.18. Настройка очереди

Откройте прибор обслуживания – элемент delay, и настройте на вкладке «Основные», свойства анимации:

- Фигура анимации: ServicePoint
- Тип анимации: Одиночная

Установите режим скорости исполнения равным 4 и протестируйте модель. На рисунке 3.19. Показан вид работающей модели.

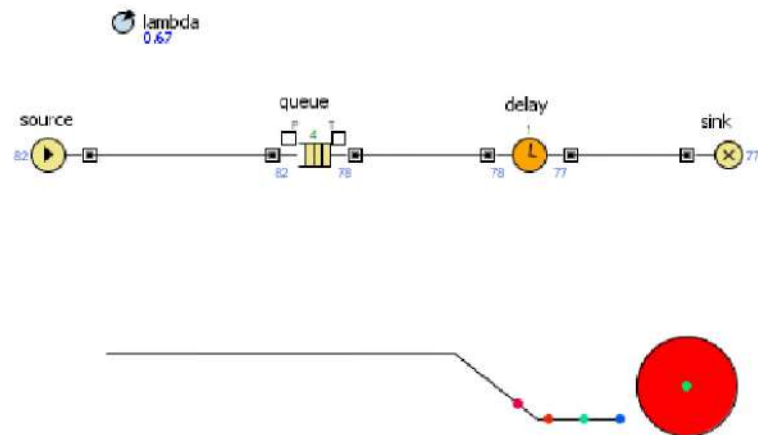


Рис.3.19. Модель с анимацией

### Размещение датчиков.

Чтобы представить процесс загрузки прибора обслуживания и очереди разместим два датчика – столбчатые диаграммы. Первая диаграмма отображает среднее значение клиентов в очереди, а вторая – среднее значение числа обслуженных клиентов в банкомате (приборе обслуживания).

Для размещения диаграмм нужно использовать палитру «Статистика» и элемент «Столбчатая диаграмма». Разместите две диаграммы (см. рисунок 3.20).

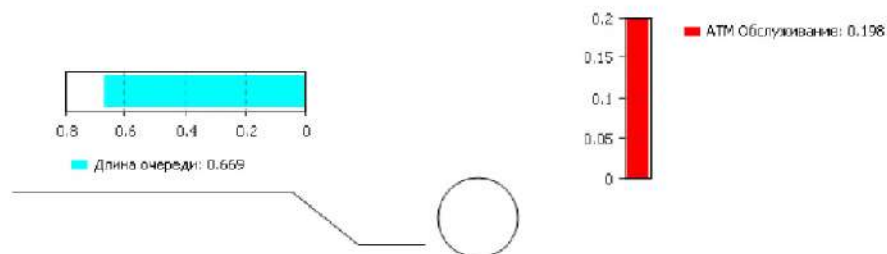


Рис.3.20. Диаграммы загрузки

Первую поместите над очередью. Добавьте элемент данных. Задайте подпись «Длина очереди». Выберите цвет, а затем в качестве значения задайте выражение:

`queue.statsSize.mean()`

Здесь метод `mean()` – возвращает среднюю длину очереди.

При вводе выражения можно использовать помощник AnyLogic. Для этого следует нажать комбинацию клавиш CTRL + SPACE.

После ввода выражения нужно сменить ориентацию диаграммы на горизонтальное. Для этого необходимо открыть вкладку «Внешний вид» и изменить направление столбцов (см. рисунок 3.21).

Столбцы

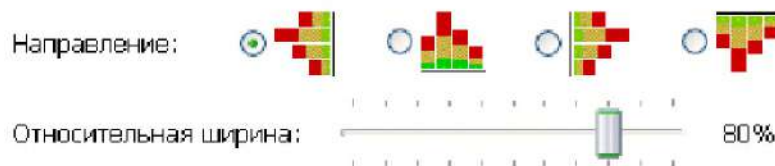


Рис.3.21. Направление столбцов диаграммы

Вторую диаграмму расположите рядом с изображением банкомата. Назовите диаграмму «АТМ Обслуживание», а в качестве значения задайте выражение:

`delay.statsUtilization.mean()`

задающее среднее время обслуживания заявки в процессоре. Направление столбцов вертикальное.

Вид работающей модели показан на рисунке 3.22.

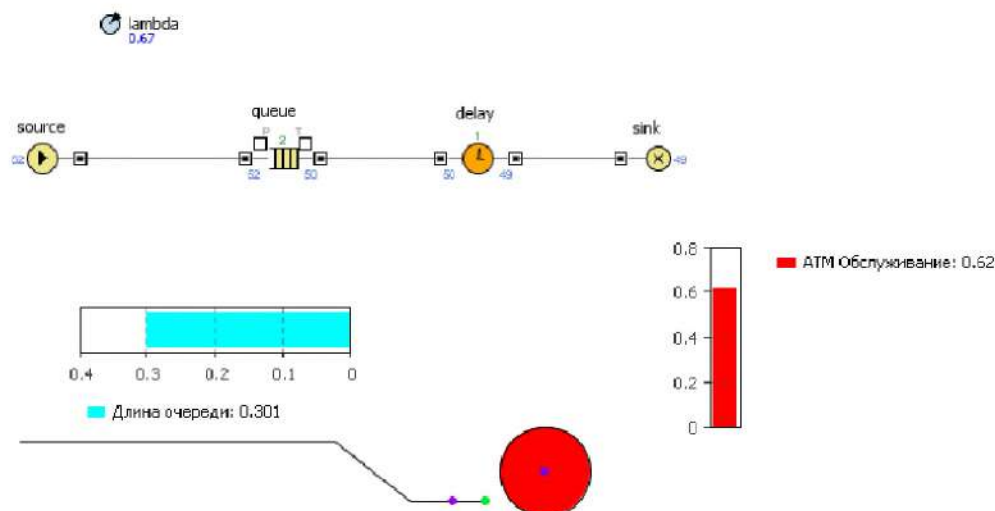


Рис.3.22. Модель с диаграммами

Моделирование многоканальной смо с очередью.

Усложним модель, добавив в нее банковских кассиров. Можно моделировать число кассиров, как и банкомат, с помощью объектов *delay*. Но куда более удобным представляется моделирование числа кассиров с помощью ресурсов. **Ресурс** – это специальный объект Enterprise Library, который может потребоваться заявке для выполнения какой-то задачи. В нашем примере посетителям банковского отделения (заявкам) необходимо получить помощь у банковских служащих (ресурсов).

Добавьте на диаграмму следующие объекты:

1. *selectOutput* – является блоком принятия решения. В зависимости от заданного вами условия, заявка, поступившая в этот объект, будет поступать на один из двух выходов объекта. Оставьте свойство *selectCondition* – *uniform() < 0.5*, тогда к кассирам и банкомату будет приходить примерно равное количество клиентов;
2. *Service* – моделирует занятие заявкой ресурса на определенное время. С помощью этого объекта мы промоделируем обслуживание клиента кассиром. Задайте следующие свойства объекта: назовите объект *tellerLines* (свойство **Имя**); укажите, что в очереди к кассирам может находиться до 20 человек (свойство *queueCapacity*); задайте время обслуживания (свойство *delayTime*). Будем полагать, что время обслуживания имеет треугольное распределение с минимальным средним значением 2.5, средним – 6 и максимальным – 11 минут;

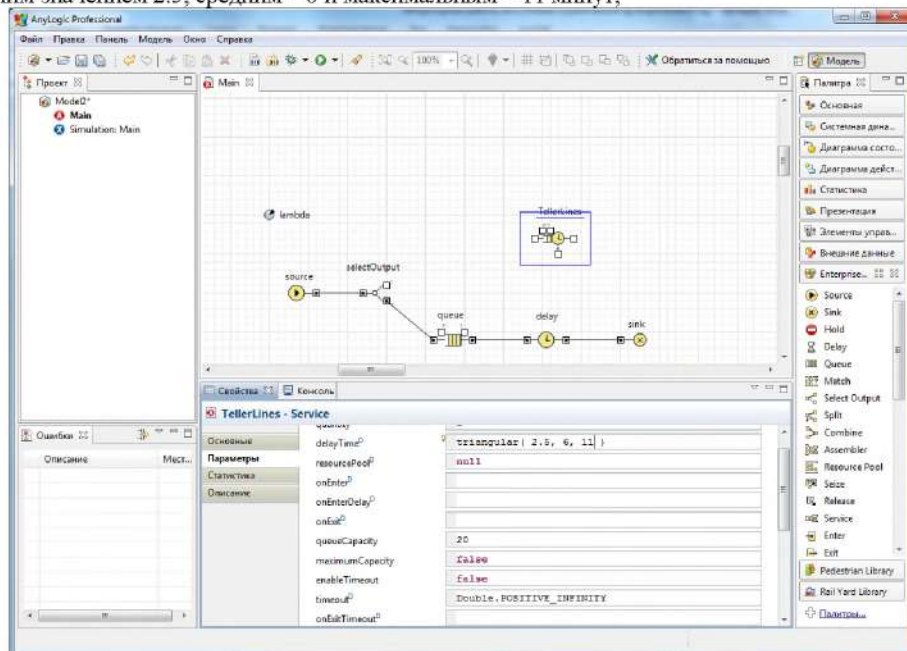


Рис. 3.23. Задание свойств линии касс.

3. *ResourcePool* – задает ресурсы определенного типа. Он должен быть подсоединен к объектам, моделирующим занятие и освобождение ресурсов (в нашем случае это объект *Service*). Задайте следующие свойства объекта: назовите объект *tellers*; задайте число кассиров (свойство *capacity*) – 4.

Измените имя объекта *delay* на *АТМ* (банкомат). Соедините объекты соответствующим образом (рис. 3.24).

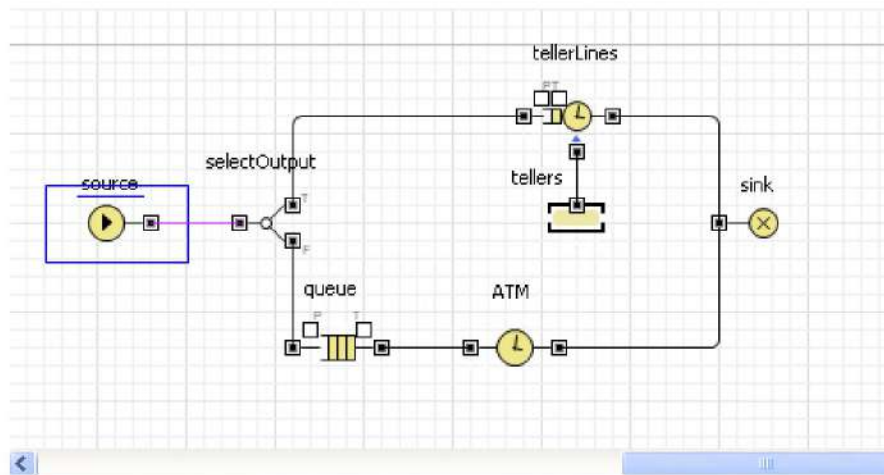


Рис. 3.24. Вид двухканальной СМО.

Запустите модель и изучите ее поведение.

Сбор статистики о времени обслуживания клиента.

Необходимо определить, сколько времени клиент проводит в банковском отделении и сколько времени он теряет, ожидая своей очереди. Соберем эту статистику с помощью специальных объектов сбора данных и отобразим собранную статистику распределения времени обслуживания клиентов с помощью гистограмм.

Создадим класс сообщения *Customer*. Сообщения этого класса будут представлять клиентов банковского отделения. Выберите базовый класс *Entity* (сообщения), добавьте параметры для хранения информации о проведенном времени:

1. в панели **Проект**, щелкните правой кнопкой мыши по элементу модели и выберите **Создать | Java класс** из контекстного меню (рис. 3.25);



Рис. 3.25 Добавление Java- класса.

2. появится диалоговое окно **Новый Java класс**. В поле **Имя** введите имя нового класса *Customer*;
3. сделайте так, чтобы этот класс наследовался от базового класса заявки *Entity* (рис. 3.26): выберите из выпадающего списка **Базовый класс** полное имя данного класса: *com.xj.anylogic.libraries.enterprise.Entity*;

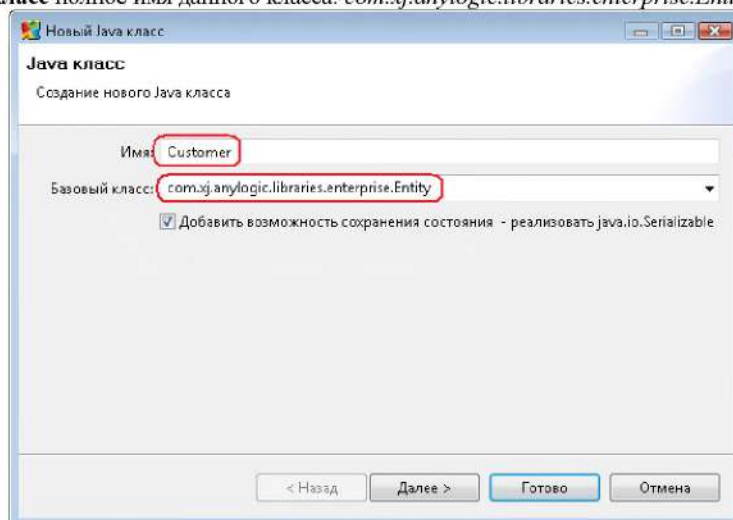


Рис. 3.26 Задание свойств Java- класса.

4. щелкните мышью по кнопке **Далее**. На второй странице Мастера вы можете задать параметры создаваемого Java-класса. Создайте параметры:
  - *enteredSystem* типа *double* для сохранения момента времени, когда клиент пришел в банковское отделение;
  - *startWaiting* типа *double* для сохранения момента времени, когда клиент встал в очередь к банкомату;

□ щелкните мышью по кнопке **Готово**. Вы увидите редактор кода созданного класса. Можете закрыть его, щелкнув мышью по крестику в закладке с его названием.

Те-

перь вычислим время, которое тратится персоналом банка на обслуживание клиентов, и время, которое клиенты тратят на ожидание своей очереди.

Для этого добавьте элементы сбора статистики по времени ожидания клиентов и времени пребывания клиентов в системе. Эти элементы будут запоминать соответствующие значения времени для каждого клиента и предоставят пользователю стандартную статистическую информацию: среднее, минимальное, максимальное из измеренных значений, среднеквадратичное отклонение, доверительный интервал для среднего и т.п.:

1. чтобы добавить объект сбора данных гистограммы на диаграмму, перетащите элемент **Данные гистограммы** с палитры **Статистика** на диаграмму активного класса;
2. задайте свойства элемента (рис. 3.27).
  - Измените **Имя** на *waitTimeDistr*.
  - Измените **Заголовок** на *Waiting time distribution*.
  - Сделайте **Кол-во интервалов** равным 50.
  - Задайте **Начальный размер интервала**: 0.01;

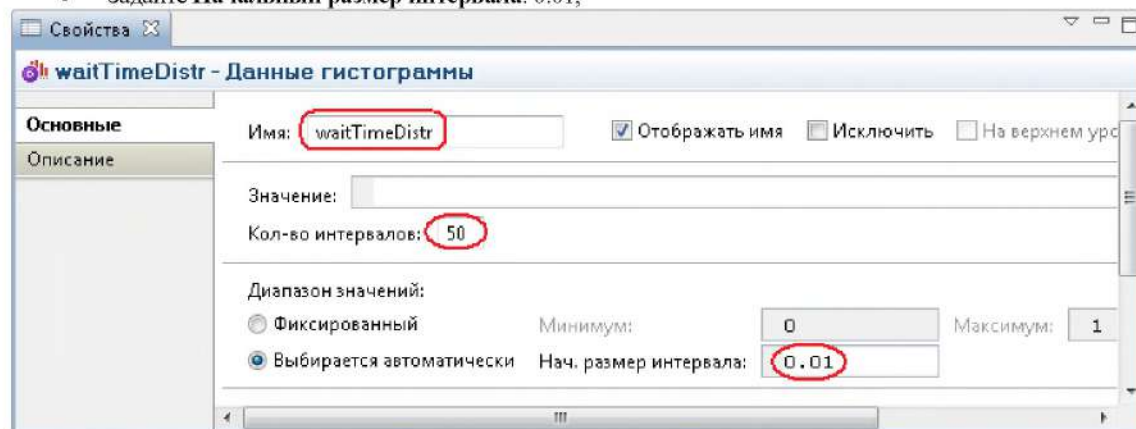


Рис. 3.27 Задание свойств гистограммы.

3. создайте еще один элемент сбора данных гистограммы (**Ctrl** + перетащите только что созданный объект данных гистограммы, чтобы создать его копию). Измените **Имя** этого элемента на *timeInSystemDistr*, а **Заголовок** на *Time in system distribution*.

Измените свойства блоков вашей диаграммы процесса. Задайте следующие свойства объектов диаграммы:

1. блок *source*, свойство **Новая заявка** – введите `new Customer()`. Введите `Customer` в поле **Класс заявки**. Это позволит напрямую обращаться к полям класса заявки `Customer` в коде динамических параметров этого объекта. Введите `entity.enteredSystem = time()`; в поле **Действие при входе**. Этот код будет сохранять время создания заявки-клиента в переменной `enteredSystem` нашего класса заявки `Customer`. Функция `time()` возвращает текущее значение модельного времени;

2. блок *tellerLines* (блок *Service*) – введите `Customer` в поле **Класс заявки**. Добавьте код в поля:

**Действие при входе:** `entity.startWaiting = time()`;

**Действие при выходе:** `waitTimeDistr.add(time() - entity.startWaiting)`;

3. блок *queue* – введите `Customer` в поле **Класс заявки**. Добавьте код в поля: **Действие при входе:** `entity.startWaiting = time()`;

**Действие при выходе:** `waitTimeDistr.add(time() - entity.startWaiting)`

Данный код добавляет время, в течение которого клиент ожидал обслуживания в объект сбора данных *waitTimeDistr*;

4. блок *ATM* (блок *delay*) – введите `Customer` в поле **Класс заявки**;

5. блок *sink* – введите `Customer` в поле **Класс заявки**. Напишите следующий код, чтобы сохранить в наборах данных данные о клиенте, покидающем банковское отделение (**Действие при входе**):

`timeInSystemDistr.add(time() - entity.enteredSystem)`;

Данный код добавляет полное время пребывания клиента в банковском отделении в объект сбора данных гистограммы *timeInSystemDistr*.

Добавьте две гистограммы для отображения распределений времен ожидания клиента и пребывания клиента в системе.

Чтобы добавить гистограмму на диаграмму класса активного объекта, перетащите элемент **Гистограмма** из палитры **Статистика** в то место, куда вы хотите ее поместить. Укажите, какой элемент сбора данных хранит данные, которые хотите отображать на гистограмме: щелкните мышью по кнопке **Добавить данные** и введите в поле **Данные** имя соответствующего элемента – *waitTimeDistr*.

Аналогичным образом добавьте еще одну гистограмму и расположите ее под ранее добавленной. В по-

ле **Данные** введите *timeInSystemDistr*. Измените заголовки отображаемых данных.

Запустите модель. Включите режим виртуального времени и посмотрите, какой вид примет распределение времени ожидания и времени пребывания клиента в системе.

Индивидуальные варианты заданий.

Внесите изменения в модель банковского отделения согласно варианту (параметры законов распределения задайте произвольно).

| Вариант | Распределение вероятности прихода клиентов в банк | Вероятность обращения к кассиру/к банкомату | Время обслуживания клиента кассиром | Количество кассиров |
|---------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1       | Экспоненциальное                                  | 1/1                                         | 4±2                                 | 1                   |
| 2       | Экспоненциальное                                  | 1/2                                         | 6±2                                 | 2                   |
| 3       | Экспоненциальное                                  | 2/1                                         | 8±2                                 | 3                   |
| 4       | Экспоненциальное                                  | 1/3                                         | 7±2                                 | 4                   |

|    |                  |     |     |   |
|----|------------------|-----|-----|---|
| 5  | Экспоненциальное | 3/1 | 9±2 | 5 |
| 6  | Нормальное       | 1/1 | 8±2 | 1 |
| 7  | Нормальное       | 1/2 | 7±2 | 2 |
| 8  | Нормальное       | 2/1 | 9±2 | 3 |
| 9  | Нормальное       | 1/3 | 4±2 | 4 |
| 10 | Нормальное       | 3/1 | 6±2 | 5 |
| 11 | Треугольное      | 1/1 | 2±2 | 1 |
| 12 | Треугольное      | 1/2 | 7±2 | 2 |
| 13 | Треугольное      | 2/1 | 9±2 | 3 |
| 14 | Треугольное      | 1/3 | 4±2 | 4 |
| 15 | Треугольное      | 3/1 | 6±2 | 5 |
| 16 | Равномерное      | 1/1 | 4±2 | 1 |
| 17 | Равномерное      | 1/2 | 6±2 | 2 |
| 18 | Равномерное      | 2/1 | 7±2 | 3 |
| 19 | Равномерное      | 1/3 | 8±2 | 4 |
| 20 | Равномерное      | 3/1 | 9±2 | 5 |

Проанализируйте поведение модели. Постройте графики и диаграммы.

**Текущий контроль**  
**по МДК.06.01 Внедрение информационных систем**  
**Контрольная работа:**

**Текущий контроль**  
**по МДК. 06.02 Инженерно-техническая поддержка сопровождения информационных систем**  
**Контрольная работа:**

1. Базы данных — это:

- A) информационные структуры, хранящиеся во внешней памяти;
- B) программные средства, позволяющие организовывать информацию в виде таблиц;
- C) программные средства, обрабатывающие табличные данные;
- D) программные средства, осуществляющие поиск информации.

2. В коробке меньше 9, но больше 3 шаров. Сколько шаров может быть в коробке?

- A) 3; B) 9; C) 2; D) 5; E) 10.

3. Какие атрибуты (признаки) объекта должны быть отражены в информационной модели, описывающей хобби ваших одноклассников, если эта модель позволяет получить ответы на следующие вопросы:

- Каков возраст всех детей, увлекающихся компьютером?
- Каковы имена девочек, увлекающихся пением?
- Каковы фамилии мальчиков, увлекающихся хоккеем?

- A) имя, пол, хобби;
- B) фамилия, пол, хоккей, пение, возраст;
- C) имя, пол, хобби, возраст;
- D) имя, возраст, хобби;
- E) фамилия, имя, пол, возраст, хобби?

4. Реляционная база данных задана таблицей:

|   | Ф.И.О         | Пол | Возраст | Клуб    | Спорт   |
|---|---------------|-----|---------|---------|---------|
| 1 | Панько Л.П.   | жен | 22      | Спартак | футбол  |
| 2 | Арбузов А.А.  | муж | 20      | Динамо  | лыжи    |
| 3 | Жиганова П.Н. | жен | 19      | Ротор   | футбол  |
| 4 | Иванов О.Г.   | муж | 21      | Звезда  | лыжи    |
| 5 | Седова О.Л.   | жен | 18      | Спартак | биатлон |
| 6 | Багаева СИ.   | жен | 23      | Звезда  | лыжи    |

Какие записи будут выбраны по условию: Спорт= "лыжи" И Пол= "жен" ИЛИ Возраст

- A) 2, 3, 4, 5, 6; B) 3, 5, 6; C) 1, 3, 5, 6; D) 2, 3, 5, 6; E) таких записей нет.

5. Реляционная БД задана таблицей:

|   | Название     | Категория | Кинотеатр | Начало сеанса |
|---|--------------|-----------|-----------|---------------|
| 1 | Буратино     | х/ф       | Рубин     | 14            |
| 2 | Кортик       | х/ф       | Искра     | 12            |
| 3 | Винни-Пух    | м/ф       | Экран     | 9             |
| 4 | Дюймовочка   | м/ф       | Россия    | 10            |
| 5 | Буратино     | х/ф       | Искра     | 14            |
| 6 | Ну, погоди   | м/ф       | Экран     | 14            |
| 7 | Два капитана | х/ф       | Россия    | 16            |

Выбрать первичный ключ для таблицы (допуская, что в кинотеатре один зал):

- A) Название+Кинотеатр;
- B) Кинотеатр+Начало сеанса;
- C) Название+Начало сеанса;
- D) Кинотеатр;
- E) Начало сеанса.

6. Структура реляционной базы данных изменяется при:

- A) удалении любой записи;
- B) удалении любого поля;
- C) изменении любой записи;
- D) добавлении записи;
- E) удалении всех записей.

7. Реляционная база данных задана таблицей. Записи в таблице пронумерованы.

|   | Код дистанции | Код соревнований | Дата       | Время спортсмена (с) |
|---|---------------|------------------|------------|----------------------|
| 1 | 101           | Д02              | 11.12.2004 | 56,6                 |
| 2 | 104           | Д01              | 12.10.2005 | 37                   |

|   |     |     |            |       |
|---|-----|-----|------------|-------|
| 3 | 102 | Д02 | 11.12.2005 | 56,1  |
| 4 | 103 | Д05 | 11.12.2005 | 242,8 |
| 5 | 101 | Д04 | 13.01.2005 | 181,1 |
| 6 | 102 | Д01 | 12.10.2005 | 35,45 |

Сформулировать условие поиска, дающее сведения о спортсменах, принимавших участие в соревнованиях на дистанциях с кодами Д01 и Д03 не позднее 10.12.2004.

- А) Код\_дистанции="Д01" и Код\_дистанции="Д03" и Дата\_соревнования10.12.2004  
 В) (Код\_дистанции="Д01" или Код\_дистанции="Д03") и Дата\_соревнования10.12.2004  
 С) Код\_дистанции="Д01" и (Код\_дистанции="Д03" или Дата\_соревнования  
 Д) Код\_дистанции="Д01" и Код\_дистанции="Д03" и Дата\_соревнования  
 Е) (Код\_дистанции="Д01" или Код\_дистанции="Д03") и Дата\_соревнования

8. Дана однотабличная база данных «Автомобилисты»:

|   | Владелец    | Модель | Номер     | Дата регистрации |
|---|-------------|--------|-----------|------------------|
| 1 | Левченко Н. | Волга  | И537ИГ-59 | 15.08.2001       |
| 2 | Сидоров А.  | Жигули | Ф131ФП-59 | 14.02.2000       |
| 3 | Горохов И.  | Форд   | Б171БП-59 | 27.10.2000       |
| 4 | Федоров К.  | Волга  | И138ИП-59 | 20.05.2001       |
| 5 | Сидоров А.  | Жигули | И321ИП-59 | 27.10.2000       |

Отсортировать таблицу в порядке возрастания по двум полям: Модель+Номер.

- А) 1; 4; 2; 5; 3; ; В) 3; 4; 5; 1; 2; С) 4; 1; 5; 2; 3 Д) 3; 5; 2; 4; 1; Е) 2; 1; 5; 4; 3.

9. Поле **реляционной БД** является:

- А) строка таблицы; В) корень дерева; С) дерево; Д) столбец таблицы; Е) ветви дерева.

10. Что может служить источником данных при построении запроса (в СУБД Access): (1) таблица, (2) запрос, (3) форма, (4) отчет?

- А) 1, 2; В) только 1; С) только 2; Д) 3; Е) 4.

### Контрольная работа № 3 Технологии использования и разработки информационных систем.

#### Вариант – 2.

1. В реляционной БД информация организована в виде:

- А) сети;  
 В) иерархической структуры;  
 С) файла;  
 Д) дерева;  
 Е) связанных прямоугольных таблиц.

2. БД содержит информацию об учениках школы: фамилия, класс, балл за тест, балл за практическое задание, общее количество баллов. Какого типа должно быть поле «Общее количество баллов»?

- А) текстовое; С) числовое; Е) любого типа.  
 В) логическое; Д) «дата/время»;

3. Реляционная база данных задана таблицей:

|   | Ф.И.О         | Пол | Возраст | Клуб    | Спорт   |
|---|---------------|-----|---------|---------|---------|
| 1 | Панько Л.П.   | жен | 22      | Спартак | футбол  |
| 2 | Арбузов А.А.  | муж | 20      | Динамо  | лыжи    |
| 3 | Жиганова П.Н. | жен | 19      | Ротор   | футбол  |
| 4 | Иванов О.Г.   | муж | 21      | Звезда  | лыжи    |
| 5 | Седова О.Л.   | жен | 18      | Спартак | биатлон |
| 6 | Багаева СИ.   | жен | 23      | Звезда  | лыжи    |

Какие записи будут выбраны по условию: (Клуб= "Спартак" И Клуб= "Ротор") И НЕ (Пол="жен")

- А) 3, 5; Д) 2, 4;  
 В) 1, 3, 5; Е) таких записей нет.  
 С) 2, 3, 4, 5;

4. БД содержит информацию о собаках из клуба собаководства: кличка, порода, дата рождения, пол, количество медалей. Какого типа должны быть поля?

- А) текстовое, текстовое, числовое, текстовое, числовое;  
 В) текстовое, текстовое, дата/время, текстовое, числовое;  
 С) текстовое, текстовое, дата/время, логическое, числовое;  
 Д) текстовое, текстовое, числовое, логическое, числовое;  
 Е) текстовое, текстовое, дата/время, логическое, текстовое.

5. Реляционная БД задана таблицей:

| Название | Категория | Кинотеатр | Начало сеанса |
|----------|-----------|-----------|---------------|
|----------|-----------|-----------|---------------|

|   |              |     |        |    |
|---|--------------|-----|--------|----|
| 1 | Буратино     | х/ф | Рубин  | 14 |
| 2 | Кортик       | х/ф | Искра  | 12 |
| 3 | Винни-Пух    | м/ф | Экран  | 9  |
| 4 | Дюймовочка   | м/ф | Россия | 10 |
| 5 | Буратино     | х/ф | Искра  | 14 |
| 6 | Ну, погоди   | м/ф | Экран  | 14 |
| 7 | Два капитана | х/ф | Россия | 16 |

В каком порядке будут идти записи, если их отсортировать по двум ключам: Название+Кинотеатр в порядке возрастания?

- А) 1, 5, 3, 4, 7, 2, 6; Д) 6, 2, 7, 4, 3, 1, 5;  
 В) 5, 1, 3, 7, 4, 2, 6; Е) 2, 5, 4, 7, 1, 3, 6.  
 С) 6, 2, 4, 7, 3, 1, 5;

**6. Какие характеристики объекта «Склад» должны быть отражены в структуре реляционной базы данных, если необходимо получить следующую информацию:**

- наименование и количество товара с истекшим сроком хранения (дата окончания срока хранения превысила текущую дату);
- наименование товара с ценой менее 70 руб.;
- наименование всех товаров на общую сумму более 2 000 руб.?

Построенная модель не должна содержать избыточную информацию.

- А) наименование, количество, цена, дата окончания срока хранения, общая сумма;  
 В) наименование, количество, цена, дата окончания срока хранения, текущая дата, общая сумма;  
 С) наименование, количество, цена, дата окончания срока хранения;  
 Д) наименование, количество, цена, дата окончания срока хранения, текущая дата;  
 Е) наименование, количество, цена, текущая дата, общая сумма.

**7. Дана однотабличная база данных «Автомобилисты»:**

|   | Владелец    | Модель | Номер     | Дата регистрации |
|---|-------------|--------|-----------|------------------|
| 1 | Левченко Н. | Волга  | И537ИГЪ59 | 15.08.2001       |
| 2 | Сидоров А.  | Жигули | Ф131ФП-59 | 14.02.2000       |
| 3 | Горохов И.  | Форд   | Б171БП-59 | 27.10.2000       |
| 4 | Федоров К.  | Волга  | И138ИП-59 | 20.05.2001       |
| 5 | Сидоров А.  | Жигули | И321ИП-59 | 27.10.2000       |

Какие записи будут удовлетворять условию отбора: Дата регистрации > 3.02.2000 и Дата регистрации

- А) 4; В) 2; 3; 5; С) 1; 4; Д) 1; Е) таких записей нет.

**8. Сформулировать условие отбора, позволяющее получить номера Волг и Жигулей, зарегистрированных ранее 01.01.2001:**

- А) Модель="Волга" или Модель="Жигули" и Дата регистрации > 01.01.2001  
 В) Модель="Волга" или Модель="Жигули" или Дата регистрации > 01.01.2001  
 С) Модель="Волга" и Модель="Жигули" и Дата регистрации  
 Д) (Модель="Волга" или Модель="Жигули") и Дата регистрации  
 Е) Модель="Волга" и Модель="Жигули" или Дата регистрации

**9. Одним из основных типов информационных структур является:**

- А) логическая; В) база данных; С) строковая; Д) дерево; Е) числовая.

**10. Дано логическое выражение НЕ (а И b), где а и b – логические величины. При выполнении какого из следующих высказываний данное выражение будет ложным?**

- А) а и b имеют значение ИСТИНА;

## ЭКЗАМЕН

за 6 семестр

по МДК. 06.01 Внедрение информационных систем

Вопросы для сдачи экзамена

1. Жизненный цикл информационных систем.
2. Классификация информационных систем.
3. Основные методологии разработки информационных систем: MSF, RUP и т.п. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.
4. Основные процессы и взаимосвязь между документами в информационной системе согласно стандартам.
5. Техническое задание: основные разделы согласно стандартам.
6. Виды внедрения, план внедрения.
7. Макетирование.

8. Пилотный проект.
9. Стратегии, цели и сценарии внедрения.
10. Структура и этапы проектирования информационной системы
11. Локальные акты.
12. Обучение группы внедрения.
13. Обучающая документация.
14. Стандарты ЕСПД.
15. Методы разработки обучающей документации.
16. Порядок внесения и регистрации изменений в документации.
17. Установка, конфигурирование и настройка сетевых и телекоммуникационных средств
18. . Формирование интерфейсов и организация доступа пользователей к информационной системе.
19. Режимы оповещения пользователей.
20. Организация мониторинга процесса внедрения.
21. Оформление результатов внедрения.
22. Оценка качества функционирования информационной системы. CALS-технологии

### **ЭКЗАМЕН**

**за 6 семестр**

**по МДК. 06.02 Инженерно-техническая поддержка сопровождения информационных систем**

**Вопросы для сдачи экзамена**

1. Задачи сопровождения информационной системы.
2. Рольевые функции и организация процесса сопровождения.
3. Сценарий сопровождения.
4. Договор на сопровождение.
5. Анализ исходных программ и компонентов программного средства.
6. Программная инженерия и оценка качества.
7. Реинжиниринг.
8. Цели и регламенты резервного копирования.
9. Сохранение и откат рабочих версий системы.
10. Сохранение и восстановление баз данных.
11. Организация процесса обновления в информационной системе.
12. Регламенты обновления.
13. Обеспечение безопасности функционирования информационной системы.
14. Организация доступа пользователей к информационной системе.
15. Организация сбора данных об ошибках в информационных системах, источники сведений
16. Системы управления производительностью приложений.
17. Мониторинг сетевых ресурсов.
18. Схемы и алгоритмы анализа ошибок, использование баз знаний.
19. Отчет об ошибках системы: содержание, использование информации.
20. Методы и инструменты тестирования приложений.

### **ЭКЗАМЕН**

**за 6 семестр**

**по МДК. 6.03 Устройство и функционирование информационной системы**

**Вопросы для сдачи экзамена**

1. Базовая структура информационной системы.
2. Основное оборудование системной интеграции.
3. Особенности информационного, программного и технического обеспечения различных видов АИС.
4. Особенности сопровождения информационных систем бухгалтерского учета и материально-технического снабжения.

5. Особенности сопровождения информационных систем управления качеством, технической и технологической подготовки производства.
6. Особенности сопровождения информационных систем удаленного управления и контроля объектов.
7. Особенности сопровождения информационных систем реального времени.
8. Структура и этапы проектирования информационной системы.
9. Модели качества информационных систем.
10. Стандарты управления качеством.
11. Надежность информационных систем: основные понятия и определения.
12. Метрики качества.
13. Показатели надежности в соответствии со стандартами.
14. Обеспечение надежности.
15. Методы обеспечения и контроля качества информационных систем.
16. Достоверность информационных систем.
17. Эффективность информационных систем.
18. Безопасность информационных систем.
19. Основные угрозы.
20. Защита от несанкционированного доступа.

**ЭКЗАМЕН**  
**за 6 семестр**  
**по МДК. 6.04 Интеллектуальные системы и технологии**  
**Вопросы для сдачи экзамена**

1. Виды интеллектуальных систем и области их применения.
2. Основные модели интеллектуальных систем
3. Архитектура интеллектуальных информационных систем.
4. Типовая схема функционирования интеллектуальной системы.
5. Примеры интеллектуальных систем
6. Понятие модели представления знаний (МПЗ).
7. Основные МПЗ, их особенности и области применения.
8. Понятие вывода на знаниях.
9. Методы представления знаний в базах данных информационных систем.
10. Формальная грамматика как способ представления знаний в продукционной МПЗ.
11. Понятие и форма записи правил продукции.
12. Синтаксические деревья, задачи разбора и вывода.
13. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
14. Ограничения, присущие экспертным системам.
15. Особенности экспертных систем экономического анализа.
16. Статические и динамические экспертные системы.
17. Организация процесса приобретения и формализации знаний.
18. Эксперт и инженер по знаниям: формы и порядок взаимодействия.
19. Проблемы неопределенности в экспертных системах.
20. Классификация методов обработки неопределенности знаний.
21. Теория субъективных вероятностей.
22. Байесовское оценивание.
23. Теорема Байеса как основа управления неопределенностью.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**  
**3.2.1. Печатные издания**

1. Фуфаев Э.В. Разработка и эксплуатация удаленных баз данных: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256 с.
2. Боровская Е. В. Основы искусственного интеллекта - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018

### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Система федеральных образовательных порталов информационно -коммуникационные технологии в образовании. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ict.edu.ru> (2003-2017)

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник / В. А. Гвоздева. - М.: ИД "ФОРУМ-ИНФРА-М, 2017.-544 с.
2. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы: учебник – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 221 с.
3. Стюарт Рассел, Питер Норвиг. Искусственный интеллект. Современный подход. - М.: Вильямс, 2016

МАКЕТ

ОТЧЕТА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

---

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Сабинский аграрный колледж»

специальность: 09.02.07 – Информационные системы и программирование (Программист)

ОТЧЕТ  
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

ПМ06. УП06.01 Сопровождение информационных систем

студента группы\_\_\_\_\_

**Иванова Ивана Ивановича**

Начало практики:

Окончание практики

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., и подпись руководителя практики)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., и подпись руководителя практики)

М.П.

Б.Сабы, 20\_\_г

## **Требования к оформлению отчета по производственной практике**

Отчет студента - практиканта по производственной практике (далее - отчет) должен соответствовать следующим требованиям:

### **I. Отчет содержит:**

1. Титульный лист;
2. Содержание отчета (с указанием номеров страниц);
3. Титульный лист дневника;
4. Содержание дневника;
5. Введение (история о предприятии (компании, организации) цель, место, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики);
6. Мероприятия по охране труда и технике безопасности (включая: положение, инструкции и нормативные документы);
7. Описание технологического процесса выполненных работ в период производственной практики;
8. Индивидуальное задание (*темы выданные руководителем практики*);
9. Заключение (*вывод по практике*):
  - необходимо описать навыки и умения, приобретенные за время практики;
  - индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики;
10. Характеристика-отзыв практиканта с места практики;
11. Аттестационный лист по практике (*заполняется руководителями практики от техникума и от предприятия, подписывается 2-мя руководителями*).

II. Отчёты выполняются на стандартных листах (ф. А-4(210×297 мм) с одной стороны.

III. Схемы, рисунки, таблицы выполняются с использованием компьютерной техники (Microsoft Office Word 2003, 2007, 2010 гг.).

IV. Текст работы следует печатать, соблюдая следующие принципы:

-заголовки печатаются прописными буквами, с абзацным отступом по середине 1,25 мм.

- текст набирается шрифтом Times New Roman кеглем 14, строчным, без выделения, с выравниванием по ширине;
- текст и таблица не переносится на следующую страницу;
- абзацный отступ должен быть одинаковым и равен по всему тексту 1,25 см;
- строки разделяются полуторным интервалом;
- поля страницы: верхнее и нижнее - 20 мм, левое - 30 мм, правое - 10 мм;
- полужирный шрифт не применяется;
- в таблицах разрешается набор текста шрифтом Times New Roman кеглем 12;
- разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных формулах, теоремах.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе оформления отчета, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графиков) чернилами черного цвета. Число исправлений на одном листе (странице) не должно превышать 10% от общего объема информации на листе. Повреждения листов тестовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

V. Отчет должен содержать не более 20 листов печатного текста, включая схемы, чертежи, рисунки, скрин фото.

VI. Готовый отчёт, собранный в папку, сдаётся в течение 2 дней после окончания практики руководителю практики от техникума.

**ПРИМЕР МАКЕТА ОТЧЕТА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (приведен ниже).**

МАКЕТ  
ОТЧЕТА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

---

государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение «Сабинский аграрный колледж»

специальность: 09.02.07 – Информационные системы и программирование

ОТЧЕТ  
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

ПМ06. УП06.01 Сопровождение информационных систем

(наименование профессионального модуля)

студента группы \_\_\_\_\_

**Иванова Ивана Ивановича**

---

(наименование базового предприятия)

Начало практики:

---

(Ф.И.О., и подпись руководителя практики)

Окончание практики

---

(Ф.И.О., и подпись руководителя практики)

М.П.

МАКЕТ  
ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ДНЕВНИКА

---

государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение «Сабинский аграрный колледж»

специальность: 09.02.07 – Информационные системы и программирование

ДНЕВНИК  
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

ПМ06. УП06.01 Сопровождение информационных систем  
(наименование профессионального модуля)

студента группы \_\_\_\_\_

**Иванова Ивана Ивановича**

\_\_\_\_\_  
(наименование базового предприятия)

Начало практики:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., и подпись руководителя практики)

Окончание практики

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., и подпись руководителя практики)

М.П.

Б.Сабы, 20\_\_г

## Содержание дневника

(Количество страниц зависит от продолжительности практики)

| Дата | Рабочее место<br>Структурного подразде-<br>ления | Краткое содержание выполненных<br>работ                                                | Отметка Руково-<br>дителей практики<br>от предприятия и<br>техникума (под-<br>пись) |
|------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                  | Инструктаж по технике безопасности и<br>охране труда. Распорядок дня пред-<br>приятия. |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  | Консультация. Выдача индивидуально-<br>го задания                                      |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  |                                                                                        |                                                                                     |
|      |                                                  | Оформление отчета                                                                      |                                                                                     |
|      |                                                  | Сдача и защита отчета                                                                  | 2 подписи<br>Без печати                                                             |

\*Дневник работ, выполненных на практике (проверяется руководителем практики от предприятия не реже одного раза в неделю и делается отметка в дневнике).

МАКЕТ  
ХАРАКТЕРИСТИКА-ОТЗЫВ

---

Характеристика - Отзыв  
о прохождении производственной практики студента(-ки)  
государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение  
«Сабинский аграрный колледж»

студент (ка) \_\_\_\_\_  
(ФИО студента)

группы \_\_\_\_\_  
(№ группы, специальность)

проходил (ла) практику с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
на

(название предприятия)  
в подразделе-  
нии \_\_\_\_\_  
(название подразделения)

Студент соблюдал/не соблюдал (написать нужное) трудовую дисциплину и правила техники безопасности.

Отмечены нарушения трудовой дисциплины и/или правил техники безопасности:

За время прохождения практики \_\_\_\_\_  
(фамилия имя отчество студента)

показал, что умеет/не умеет (написать нужное) планировать и организовывать собственную деятельность, способен/не способен (написать нужное) налаживать взаимоотношения с другими сотрудниками, имеет/не имеет хороший уровень культуры поведения, умеет/не умеет (написать нужное) работать в команде, овладел высокой/низкой (написать нужное) степенью сформированности умений, знаний и практических навыков в профессиональной деятельности.

В отношении выполнения трудовых заданий проявил (а) себя \_\_\_\_\_

1. рамках дальнейшего обучения и прохождения учебной практики студенту можно порекомендовать \_\_\_\_\_

Оценка(\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
(подпись)

Должность руководителя практики от  
предприя-

тия/организации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Фамилия Имя Отчество руководителя)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П.

***Примечание:** Вам предложен макет, содержащий примерные словесные обороты при написании характеристики-отзыва, которая пишется руководителем от предприятия на бланке предприятия/организации в свободной форме.*

Прошито, пронумеровано и скреплено печатью

181 листов

Директор ГАПОУ «Сабинский аграрный колледж»

  
Бикмурметов З.М.