

СПб ГУТ  
Факультет ИКСС  
Кафедра ИКС

ЗАДАНИЕ И  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к выполнению  
курсового проекта  
по дисциплине  
СИСТЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ OSS/BSS  
на тему  
Проектирование и расчет фрагментов модельной системы OSS/BSS

Титульный лист

**СПб ГУТ**

**Факультет ИКСС**

**Кафедра ИКС**

Курсовой проект

по дисциплине

**СИСТЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ OSS/BSS**

на тему

Проектирование и расчет фрагментов модельной системы OSS/BSS

Вариант №

Группа ИКТС-83М

Студент

Руководитель

Оценка

г. Санкт-Петербург

2019[<sup>г</sup> г.

## 1. ТИПОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНОЕ ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ OSS/BSS

1.1. Задание.

1.1.1. Перечислить и проанализировать **функциональные задачи** системы OSS/BSS.

1.1.2. Создать **полный** перечень и дать назначение **возможных** типовых модулей (подсистем/IT-приложений) модельной системы OSS/BSS. Разработать вариант структурного построения **модельной** системы OSS/BSS из модулей. Сформулировать требования к выбору и порядку внедрения модулей OSS/BSS.

1.1.3. **Выделить модуль** (функциональную задачу) в соответствии с вариантом задания (выполняемый вариант определяется последней цифрой номера студенческого билета) **и дать подробное описание функций и реализации этого модуля.**

Таблица 1

Варианты задания

| Номер варианта задания | Модуль OSS/BSS  | Эталонный сквозной бизнес-процесс (ЭСБП) eTOM       |
|------------------------|---|---|
| 0                      | Модуль учета/Accounting Management                          | ЭСБП «Потребление – оплата»                         |
| 1                      | Модуль управления взаимоотношениями с клиентами/CRM, СЕМ    | ЭСБП «Запрос – изменение»                           |
| 2                      | Управление качеством услуг/ SLA Management                  | ЭСБП «Потребление – оплата»                         |
| 3                      | Управление заказами на услуги/Order Management              | ЭСБП «Заказ – оплата»                               |
| 4                      | Управление инвентаризацией/Inventory NRI& SI                | ЭСБП «Управление жизненным циклом ресурса»          |
| 5                      | Контроль устранения неисправностей/Trouble Ticketing        | ЭСБП «Клиентская проблема – решение»                |
| 6                      | Управление неисправностями/Fault Management                 | ЭСБП «Заявка на устранение неисправности - решение» |
| 7                      | Управление рабочими характеристиками/Performance Management | ЭСБП «Запрос – ответ»                               |
| 8                      | Предупреждение мошенничества/Fraud Management               | ЭСБП «Прекращение – подтверждение»                  |
| 9                      | Система бизнес анализа/BI Business Intelligence             | ЭСБП «Сбой – решение»                               |
| 10                     | Управление рабочей силой/Workforce Management               | ЭСБП «Наряд на предоставление продукта – приёмка»   |
| 11                     | Средства взаимодействия/Mediation                           | ЭСБП «Заявка на устранение неисправности - решение» |

[1 с.31-39, 2, 4, лекция, структуру, состав и работу модулей поискать в Интернете]

**2. ОБЗОР И АНАЛИЗ РЕШЕНИЙ И ПРОДУКТОВ ОТ КОМПАНИЙ ВЕНДОРОВ, ИНТЕГРАТОРОВ, ОПЕРАТОРОВ, СЕРВИС-ПРОВАЙДЕРОВ ПО ПОСТРОЕНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ OSS/BSS (Nokia Alcatel-Lucent, Huawei, Iskratel, Ericsson, ..., NetCracker, Amdocs, Техносерв, «Энвижн Груп», Comarch, АРГУС...) [9].**

2.1. Задание. Провести поиск и анализ реализаций систем OSS/BSS в целом, и конкретного модуля в соответствии с вариантом задания табл. 1 (результат привести не менее чем для двух прототипов).

### 3. ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМ OSS/BSS НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ NGOSS / Framework

3.1. Задание. Дать краткую характеристику и отличия NGOSS и FRAMEWORX (моделей/инструментов, используемых при разработке и внедрения систем OSS/BSS). Требования к архитектуре TNA NGOSS/среда интеграции FRAMEWORX.

3.2. Задание. Дать реализацию модуля в соответствии картой приложений TAM. На основе анализа доменов приложений карты TAM определить соответствующие домены и выбрать приложения, реализующие заданный в табл.1 модуль. Привести нумерацию Приложений. Описание приложений с соответствующими фрагментами-рисунками из карты TAM дано в [1 с.39-54, или в 4].

3.3. Задание. Используя [4], для заданного в табл. 1 эталонного сквозного бизнес-процесса выделить на карте eTOM уровня 2 задействованную область процессов с **указанием цифровых идентификаторов соответствующих процессов**. Привести упрощенную блок-схему последовательности шагов на уровне процессов eTOM 3-го уровня eTOM с указанием цифровых идентификаторов соответствующих процессов. Представить карточку описания ЭСБП процесса.

### 4. РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ OSS/BSS НА УРОВНЕ NMS/EMS

4.1. Рассмотреть **многоуровневую сеть эксплуатационного управления TMN**: дать общую структуру и модель взаимодействия менеджера и агента в информационной архитектуре TMN [8]. Перечислить используемые интерфейсы и их место в многоуровневой модели OSS/TMN (кратко пояснить MTNM, MTOSI и др.).

#### 4.2. Протокол управления оборудованием SNMP

4.2.1. Дать краткую характеристику протокола SNMP

4.2.2. Описать сообщение в соответствии с вариантом задания

Структура сообщения SNMP

Процедура с использованием сообщения

Сценарий процедуры

4.2.3. Анализ трассировки с помощью *Wire shark* сообщений в рамках сценария с подробным описанием (желательно)

4.2.4. Пример обработки дерева MIB

Таблица 2

Варианты задания к п.п.4.2

| Номер варианта задания | 0           | 1    | 2              | 3               | 4           | 5        | 6           | 7              | 8           | 9    |
|------------------------|-------------|------|----------------|-----------------|-------------|----------|-------------|----------------|-------------|------|
| Сообщение SNMP         | GET-request | TRAP | Inform Request | GET_ext_request | GET-request | Response | SET-request | GetBulkRequest | SET-request | TRAP |

4.3. Определить и описать модули, процессы eTOM и соответствующие приложения TAM, которые реализуют функцию **Fault Management (FM)**. Приложения карты TAM «Управление

проблемами на уровне ресурсов» (англ. Resource Problem Management), которые управляют обработкой неисправностей в работе ресурсов, регистрируют и помогают определить основные причины их возникновения. Домен управление ресурсами, вертикальное группирование управление качеством, приложения: [1 с. 50,51, 4] «Управление проблемами на уровне ресурсов»

#### 4.4. Расчет параметров мониторинга элемента сети в рамках реализации подсистемы (модуля) FM.

4.4.1. Рассчитать допустимое количество отказавших функциональных блоков (ФБ) элемента сети, наличие которых не ухудшает ниже допустимого качество обслуживания трафика и не требует выезда РБ.

4.4.2. Определить оптимальный период контроля работоспособности для каждого типа ФБ<sub>i</sub> (i=1, ..., 11), запись означает, что i принимает значения от 1 до 11.

4.4.3. Выбрать и обосновать надлежащий метод технического обслуживания [3, с.160-169] для каждого типа ФБ.

Исходные данные для каждого варианта задания приведены в таблице 3.

Таблица 3

Исходные данные к п.п. 4.4.

| Номер варианта задания  | ФБ1         | ФБ2         | ФБ3         | ФБ4         | ФБ5          | ФБ6        | ФБ7        | ФБ8        | ФБ9       | ФБ10       | ФБ11       |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
|                         | Ri/<br>Vi   | Ri/<br>Vi   | Ri/<br>Vi   | Ri/<br>Vi   | Ri/<br>Vi    | Ri/<br>Vi  | Ri/<br>Vi  | Ri/<br>Vi  | Ri/<br>Vi | Ri/<br>Vi  | Ri/<br>Vi  |
| 0                       | 700/<br>662 | 600/<br>501 | 390/<br>285 | 370/<br>373 | 1200<br>/627 | 101/<br>19 | 106/<br>21 | 230/<br>59 | 30/<br>10 | 800/<br>87 | 200/<br>17 |
| 1                       | 850/<br>735 | 720/<br>435 | 390/<br>361 | 370/<br>374 | 1200<br>/647 | 101/<br>23 | 106/<br>21 | 230/<br>64 | 30/<br>19 | 800/<br>87 | 200/<br>26 |
| 2                       | 980/<br>539 | 690/<br>349 | 500/<br>228 | 430/<br>349 | 1320<br>/620 | 94/<br>15  | 130/<br>17 | 270/<br>61 | 33/<br>8  | 900<br>/67 | 280/<br>19 |
| 3                       | 900/<br>595 | 700/<br>395 | 380/<br>276 | 400/<br>301 | 1440<br>/535 | 87/<br>15  | 120/<br>14 | 350/<br>58 | 28/<br>7  | 950/<br>12 | 350<br>/11 |
| 4                       | 920/<br>492 | 800/<br>339 | 450/<br>256 | 380/<br>393 | 1500<br>/565 | 79/<br>18  | 150/<br>14 | 325/<br>56 | 34<br>/4  | 890<br>/54 | 380/<br>18 |
| 5                       | 930/<br>557 | 690/<br>521 | 350/<br>335 | 520/<br>362 | 1450<br>/422 | 112/<br>20 | 95/<br>20  | 280/<br>58 | 27/<br>7  | 990/<br>86 | 420/<br>21 |
| 6                       | 700/<br>543 | 720/<br>555 | 450/<br>248 | 350/<br>384 | 1500<br>/602 | 101/<br>18 | 130/<br>24 | 301/<br>59 | 30/<br>7  | 900/<br>82 | 390/<br>14 |
| 7                       | 750/<br>555 | 800/<br>543 | 450/<br>285 | 460/<br>441 | 1350<br>/601 | 98/<br>23  | 110/<br>22 | 300/<br>55 | 29/<br>4  | 900/<br>87 | 300<br>/26 |
| 8                       | 800/<br>565 | 700/<br>415 | 450/<br>223 | 460/<br>400 | 1700<br>/578 | 90/<br>15  | 100/<br>22 | 308/<br>66 | 28/<br>6  | 899/<br>78 | 298/<br>17 |
| 9                       | 850/<br>600 | 890/<br>490 | 500/<br>220 | 500/<br>390 | 1650<br>/600 | 100/<br>18 | 100/<br>20 | 300/<br>60 | 30/<br>7  | 900/<br>75 | 300/<br>18 |
| R <sub>д,i</sub>        | 0,9         | 0,99        | 0,99        | 0,99        | 0,6          | -          | -          | -          | -         | 0,9        | 0,9        |
| K <sub>уп,i</sub>       | 1,5         | 1,52        | 1,7         | 1,6         | 1,41         | -          | -          | -          | -         | -          | -          |
| t <sub>пр,i</sub> , час | -           | -           | -           | -           | -            | 1,12       | 0,51       | 0,67       | 0,49      | 1,69       | 0,72       |
| T <sub>ккм</sub> , сут  | 90          | 90          | 30          | 30          | 90           | 15         | 15         | 15         | 15        | 10         | 10         |
| Y, Эрл                  | 370         | 280         | 180         | 210         | 1750         | -          | -          | -          | -         | -          | -          |
| Авт. контроль           | Есть        | Нет         | Есть        |             | Нет          | Есть       | Нет        | Есть       | Есть      | Есть       | Есть       |

#### Примечания:

1. Продолжительность T сбора статистических данных об отказах составляет 5 лет.
2. Для автоматизации расчетов по п.4.1. и 4.2. рекомендуется использовать любые доступные вычислительные средства и разработать соответствующие программы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Самуйлов К. Е., Серебренникова Н.В., Чукарин А.В., Яркина Н.В. Системы следующего поколения для поддержки операционной деятельности инфокоммуникационной компании: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 123 с.: ил.
2. А.А. Атцик, А.Б. Гольдштейн, М.А.Феноменов. ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИЯМИ: учебное пособие / ГОУВПО СПбГУТ. СПб, 2013 – 68 с.  
<http://niits.ru/public/metod/>
3. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей. Учебное пособие для вузов / Е.Б. Алексеев и др.; Под редакцией В.Н. Гордиенко.- М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.
4. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении современной инфокоммуникационной компанией / А.В. Чукарин, К.Е. Самуйлов, Н.В. Яркина. - М. : Альпина Паблшер, 2016. - 512 с.
5. Лекции Атцик А.А., Гольдштейн А.Б., Кисляков С.В., Шалаев А.Я.
6. К.Е. Самуйлов, Н.В. Серебренникова, А.В. Чукарин, Н.В. Яркина. Расширенная карта процессов деятельности телекоммуникационной компании. Учебное пособие, М.: РУДН, 2008. – 183 с. [http://web-local.rudn.ru/web-local/uem/iop\\_pdf/10-Samulov.pdf](http://web-local.rudn.ru/web-local/uem/iop_pdf/10-Samulov.pdf)
7. Теория и практика автоматизации бизнес-процессов современного оператора связи : учебное пособие / Атцик А.А., Гольдштейн А.Б., Никитин А.В. СПбГУТ., 2016. -92 с. [http://rt-itt.sut.ru/sites/default/files/docs/metod-bk/30\\_atcik\\_goldshteyn\\_nikitin.pdf](http://rt-itt.sut.ru/sites/default/files/docs/metod-bk/30_atcik_goldshteyn_nikitin.pdf)
8. Гребешков А.Ю. Управление сетями электросвязи по стандарту TMN: Учеб. Пособие.- М.: Радио и связь, 2004. 155 с. <http://aes.psuti.ru/wp-content/uploads/2010/03/GrebeshkovAU-TMN.pdf>
9. Интернет

### *МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к выполнению задания 4.4 КП* “Проектирование и расчет фрагментов модельной системы OSS/BSS”

#### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей. Учебное пособие для вузов / Е.Б. Алексеев и др.; Под редакцией В.Н. Гордиенко.- М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.
2. Надежность и техническое обслуживание АМТС с программным управлением. Спр. пособие/Под ред. Дедоборща В.Г. и Сутохина Н.Б.-М.: Радио и связь, 1989.

#### **4.1. Расчет допустимого количества отказавших блоков.**

Отказы, появляющиеся в оборудовании (уровень сетевых элементов/СЭ TMN), приводят к увеличению потерь вызовов (заявок на установление сеансов связи и услуги - в терминологии SIP/IMS) или к ухудшению качества обслуживания пользователей услуг связи. Основная задача модуля/подсистемы FM обнаруживать отказы, определять их причину и место, а затем устранять дефекты (неисправности), вызвавшие соответствующий отказ. Для этого осуществляется регистрация, классификация и назначается приоритет неисправности, описывается история возникновения проблемы, в результате чего формируется база знаний, пригодная для последующего анализа. При этом возможно наличие некоторого количества отказов в оборудовании СЭ, когда потери трафика еще не превышают допустимую величину. Требуется оценить возможность накопления нескольких отказов, чтобы при этом потери были ниже допустимой нормы. Особенно это важно при централизованной дистанционной эксплуатации СЭ в сети оператора связи, чтобы уменьшить число выездов обслуживающего персонала на объекты.

С точки зрения влияния отказов на потери трафика оборудование можно разделить на два вида:

1. Блоки входящие в тракт переноса (передачи) пользовательской информации. Например, оборудование ЦКП в цифровых системах коммутации с TDM или элементы оборудования уровня IP-транспорта, медиашлюзов и доступа в структуре сети NGN/IMS, в частности такие сетевые элементы как M, SBC, MGW.
2. Блоки управления, в том числе эксплуатационного, серверы приложений. Например, блоки подсистем управления и сигнализации в СК с TDM; оборудование уровня управления и приложений: CSCF, AS в домене IMS.

При выполнении данного задания следует принять, что потери  $p_{0,i}$ , вносимые одним отказавшим функциональным блоком типов  $i=1, \bar{5}, 10, 11$ , можно приближенно оценить следующим соотношением:  $p_{0,i} = (1/V_i) * 100\%$ , где  $V_i$  - количество функциональных блоков  $i$ -го типа (из таблицы исходных данных задания следует, что имеется семь типов таких блоков). Например, для ФБ1 из 4-го варианта задания  $p_{0,ФБ1} = (1/492) * 100\% = 0,20$ .

Отказавшие ФБ типов  $i=1, \bar{5}$ , как правило, сразу не блокируются и продолжают участвовать в обслуживании нагрузки. Это явление называется “ложным обслуживанием” [2, с.128]. Причем время занятия отказавшего блока (обслуживающего прибора в терминологии СМО) меньше времени занятия исправного, т.е. справедливо соотношение  $t_{30} < t_{3и}$ , где  $t_{30}$  - время занятия отказавшего прибора,  $t_{3и}$  - время занятия исправного прибора. Для того, чтобы с учетом данного соотношения учесть увеличение потерь, вносимых отказавшим незаблокированным прибором, используется коэффициент увеличения потерь  $K_{уп,i}$ . Тогда уточненные потери, вызванные отказом одного блока, определяются следующим образом:  $p_{0,i,y} = p_{0,i} * K_{уп,i}$ . Значение коэффициента  $K_{уп}$  зависит от величины удельной нагрузки на данный тип ( $i=1, \bar{5}$ ) оборудования и задается таблицей исходных данных. Например,  $p_{0,ФБ1,y} = 0,2\% * 1,5 = 0,3\%$ . Далее полученные значения  $p_{0,i,y}$  сравниваются для каждого типа ФБ ( $i=1, \bar{5}$ ) с допустимой проектной нормой потерь  $P_{д,i}$  (см. исходные данные в таблице). Допустимое количество неисправных приборов определяется как:  $V_{доп,i} = \lceil P_{д,i} / p_{0,i,y} \rceil$ .

Например,  $V_{доп,ФБ1} = \lceil 0,99 / 0,30 \rceil = 3$ . ФБ типов  $i=1, \bar{5}$  характерны для оборудования 1-го вида.

Отказавшие блоки ФБ1 типов  $i=10, 11$  сразу блокируются и для них  $p_{0,i,y}$  не вычисляются. Обычно, такие ФБ входят в состав оборудования 2-го вида.

ФБ типов  $i=6, \bar{9}$  относятся к оборудованию второго вида, и для них, в силу особенностей их построения и используемых средств контроля, резервирования и диагностики, расчёт допустимого количества отказавших функциональных блоков, как правило, не требуется.

#### 4.2. Определение оптимального периода контроля $T_k$ .

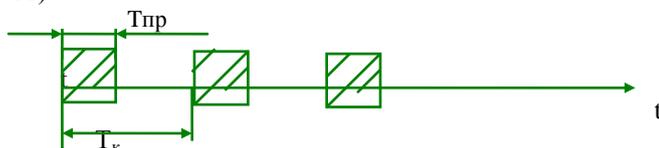
Задача решается по-разному для оборудования 1-го и 2-го видов.

**4.2.1. Оптимальный период контроля  $T_k$  для оборудования 1-го вида ФБ1 ( $i=1, \bar{5}$ )** рассчитывается методом подстановки различных значений  $T_k$  и подбора по следующей формуле:

$$\varepsilon = 1 - e^{-\lambda T_k} * (1 + \lambda T_k + (\lambda T_k)^2/2! + (\lambda T_k)^3/3! + \dots + (\lambda T_k)^m/m!), \text{ где } \varepsilon = 0,001, m=V_{доп,i}.$$

$$\text{Например, } \lambda_{ФБ1} = R_{ФБ1} / V_{ФБ1} * T = 950 / 492 * 43800 = 4,4 * 10^{-5}. V_{доп,ФБ1} = 3.$$

**4.2.2. Определение оптимального периода контроля для оборудования 2-го вида ФБ1 ( $i=6, \bar{11}$ ).**



$T_{пр}$  — время проверки всех управляющих приборов соответствующего вида;  $T_k$  — период контроля.

Период контроля  $T_k$  определяется методом подбора с помощью соотношения:

$$e^{-\lambda_i * T_{пр} * T_k} (T_0 + T_{пр} + T_k) = T_0,$$

где  $\lambda_i$  — интенсивность отказов,  $T_0$  — среднее время наработки на отказ. При этом  $T_{пр} = t_{пр,i} * V_i$ , где  $t_{пр,i}$  — время проверки одного устройства данного типа,  $V_i$  — число этих приборов, а  $\lambda_i = R_i / V_i * T$  (1/час);  $T = \tau * c * ч = 5 * 365 * 24 = 43\,800$  — продолжительность сбора статистики;  $T_0 = 1 / \lambda_i$ .

$$\text{Например, } \lambda_{ФБ11} = 300 / 14 * 43\,800 = 4,89 * 10^{-4}. T_{0,ФБ11} = 1 / 4,89 * 10^{-4} = 2\,045 \text{ (час)}.$$

$$T_{пр,ФБ11} = 0,72 * 14 = 10 \text{ (час)}. e^{-4,89 * 10^{-4} * T_k} (2\,045 + 10 + T_k) = 2\,045,$$

$$T_k = 200.$$

$$e^{-4,89 * 10^{-4} * 200} (2\,045 + 10 + 200) = 2\,045. 2\,045 = 2\,045$$

#### 4.3. Выбор метода технического обслуживания.

Существуют следующие методы технического обслуживания (подробнее см. [1]):

1. Профилактический (в Рекомендации М.20 МСЭ-Т – preventive maintenance).
2. Восстановительный (иными словами корректирующий – в Рек. М.20 - corrective maintenance).
3. Контрольно-корректирующий (ККМ). В Рек. МСЭ-Т М.20 используется термин управляемое техническое обслуживание – controlled maintenance).

Выбор метода ТО определяется, как правило, следующими основными факторами:

- 1). Надежностью оборудования (надежность характеризуется интенсивностью потока отказов  $\lambda_i$ ).
- 2). Наличием эффективных автоматических средств контроля, резервирования и диагностики.
- 3). Особенности построения и функционирования контролируемого оборудования.
- 4). Требованиями по качеству обслуживания пользователей (абонентов), например SLA.

При выполнении контрольного задания для выбора метода ТО необходимо сравнить найденное значение  $T_k$  с заданным значением  $T_{ККМ}$ . Если  $T_k \geq T_{ККМ}$ , то может быть использован метод ККМ. Если  $T_k < T_{ККМ}$ , то выбирается профилактический метод.

Результаты выбора метода ТО могут быть представлены в таблице следующей формы:

| Вид оборудования | $T_k$ , суток | $T_{ККМ}$ , суток | Средства автоматического контроля | Метод ТО          |
|------------------|---------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|
| ФБ1              | 104,16        | 90                | Есть                              | ККМ               |
| ФБ2              | 21,7          | 15                | Нет                               | Проф. или восст-й |
| ФБ3              | 9,4           | 15                | Есть                              | Профилактич.      |
| ФБi              | 44,6          | 10                | Есть                              | ККМ               |
| ...              | ...           | ...               | ...                               | ...               |