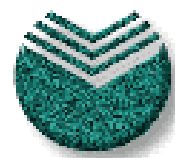




**ORACLE®**



**Отчет по нагрузочному тестированию компонентов  
АБС «Гамма» с применением серверов приложений  
Oracle 10G AS на СУБД Oracle для Сбербанка России**

**Версия 1.1**

Москва, Россия  
2004 г.

## История внесения изменений в документ

Дата	Версия	Описание	Автор
10.05.2004	1.0 (draft)	Документ создан	Д. Мугтасимов
11.05.2004	1.1	Документ исправлен и дополнен	Д. Мугтасимов

## "Согласовано"

От Сбербанка РФ:

Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Директор Управления банковских систем	С.С.Зайцев		
Заместитель директора Управления банковских систем	В.В.Ковалев		
Начальник отдела	А.А.Шамарин		
Зам. начальника отдела	Ю.Н. Глазунов		

От ЗАО «Ай-Теко»:

Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Президент	Ш.Х.Шакиров		
Заместитель Генерального директора	А.В.Барко		
Начальник отдела банковских решений	О.В. Роцин		

От Oracle:

Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Менеджер по работе с ключевыми заказчиками	К.В.Харин		

Подготовлено компанией ЗАО "Ай-Теко".

© Все права принадлежат компании ЗАО "Ай-Теко", 2004 год.

Копирование и передача данного документа полностью или какой-либо его части допускается только с письменного разрешения владельца авторских прав ЗАО "Ай-Теко".

**Уведомление о конфиденциальном характере информации**

Изложенная в данном документе информация является конфиденциальной. Указанная информация предоставлена в распоряжение Сберегательного банка Российской Федерации для ознакомления с результатами нагрузочного тестирования компонентов АБС «Гамма» с применением серверов приложений Oracle 10G AS. По получении данного документа получатель согласен и обязуется использовать данную информацию только для целей, указанных в настоящем извещении, а также не разглашать, не копировать, не распространять данный документ и не раскрывать содержание данного документа среди юридических и/или физических лиц, не связанных непосредственно с процедурой выбора технологии построения АБС «Гамма» Сберегательного банка Российской Федерации. Данные ограничения не распространяются на информацию, которая включена в данный документ, но была известна получателю до получения данного документа, на информацию, которая известна из общедоступных источников информации или на информацию, полученную получателем из сторонних источников, относительно которых получатель не несет каких-либо обязательств по сохранению конфиденциальности полученной информации.

## **Содержание**

<b>Раздел I. Подготовка к тестам .....</b>	<b>6</b>
1. Введение .....	6
1.1. Объект тестирования: .....	6
1.2. Цель тестирования: .....	6
2. Формирование стенда.....	6
3. Средства тестирования .....	8
4. Построение и верификация модели производительности .....	8
4.1. Прецеденты.....	9
4.2. Добавление проводки .....	11
4.3. Получение списка проводок .....	13
4.4. Оборотно-сальдовая ведомость .....	14
<b>Раздел II. Результаты тестирования .....</b>	<b>15</b>
1. Результаты .....	15
1.1. Группа тестов №1 Добавление документа .....	15
1.2. Группа тестов №2 Получение списка проводок .....	15
1.3. Группа тестов №3 Формирование оборотно-сальдовой ведомости.....	16
1.4. Группа тестов №4 Проверка устойчивости работы системы в реальных условиях	16
2. Выводы.....	17
<b>Раздел III. Детальный отчет по тестированию .....</b>	<b>19</b>
1. Введение .....	19
2. Группа тестов №1 Добавление документа .....	19
3. Группа тестов №2 Получение списка проводок .....	27
3.1. Получение списка проводок объемом 5000 проводок.....	27
3.2. Получение списка проводок объемом 100000 проводок.....	34
4. Группа тестов №3 Формирование оборотно-сальдовой ведомости .....	41
5. Группа тестов №4 Проверка устойчивости работы системы в реальных условиях ...	48
<b>Приложения .....</b>	<b>48</b>
Приложение 1. Настройки Oracle 9i .....	48
Приложение 2. Характеристики БД Oracle 9i.....	49

# Раздел I. Подготовка к тестам

## 1. Введение

Настоящее тестирование представляло собой исследование функционирования в трехуровневой архитектуре прототипа системы ГБК, реализованного в среде Oracle Application Server 10G с применением для нагрузочного тестирования приложений системы Rational TestSuite компании IBM Rational.

### 1.1. Объект тестирования:

Функциональная подсистема ГБК, реализованная в трехзвенной архитектуре:

- Клиентское рабочее место реализовано в среде PowerBuilder
- Сервер приложения Oracle Application Server 10G
- СУБД Oracle 9i

### 1.2. Цель тестирования:

- Создание прототипа системы ГБК версии от 12.12.2003, реализованного в среде Oracle Application Server 10G. Функционал прототипа системы полностью соответствует функционалу исходной версии системы от 12.12.2003.
- Нагрузочное тестирование. Построение зависимости времени реакции системы при выполнении различных операций в зависимости от нагрузки.
- Анализ надежности функционирования прототипа системы на предложенной платформе.

## 2. Формирование стенда

В рамках подготовки к тестированию сотрудниками ЗАО «Ай-Теко», Oracle и Сбербанка России были выполнены следующие работы:

- Формирование стенда (аппаратная платформа и тестируемое клиентское приложение).
- Установка ПО Rational TestSuite на стенд.
- Запись с помощью Rational TestSuite сценариев, имитирующих работу пользователей АБС «Гамма».
- Разработка нагрузочных скриптов для профилирования и оценки времени выполнения операций на сервере приложений.
- Предварительный запуск тестов, оценка продолжительности тестов, анализ результатов тестирования.

Сотрудниками Oracle были проведены следующие работы:

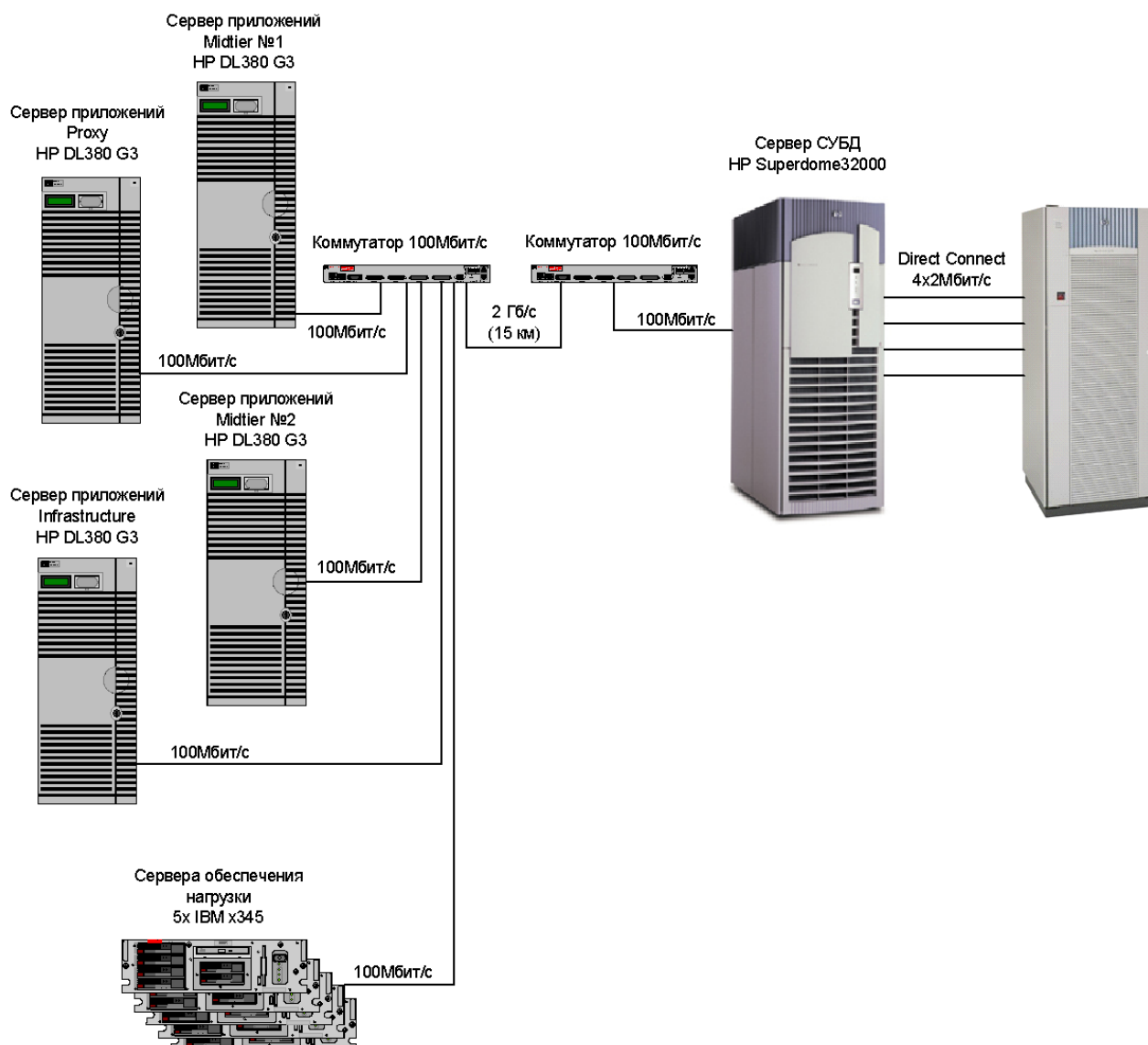
- Портация системного слоя с WebLogic на Oracle Application Server 10G
- Конфигурирование и настройка кластера Oracle Application Server 10G

Сотрудниками Сбербанка также были подготовлены, установлены и настроены на стенде тестовые БД для проведения работ с использованием СУБД Oracle 9i.

Для тестирования использовалась следующая программно-аппаратная платформа:

Системные ресурсы		
Ресурс	Количество	Название / Тип
Сервер СУБД	1	HP Superdome32000 CPU: 32 x RISC PA-8700, 750 МГц RAM: 64 Гб ОС: HP-UX 11i СУБД: ORACLE 9i
Дисковый массив	1	XP128 596 Гб RAID 1+0
Сервера приложений	4	HP DL380 G3: CPU: 2 x Xeon 2.4 ГГц. RAM: 2.5Гб ОС: Windows 2000 Advanced Server SP2
Сервера обеспечения нагрузки	5	IBM x345: CPU: 2 x Xeon 2.4 ГГц. RAM: 2.5Гб ОС: Windows 2000 Advanced Server SP2

На нижеследующей диаграмме представлена схема тестового стенда:



### 3. Средства тестирования

Нагрузочное тестирование проводилось при помощи следующих программных средств:

- Управление запуском тестов и обработка результатов – Rational TestManager
- Разработка скриптов – Rational Robot, VB

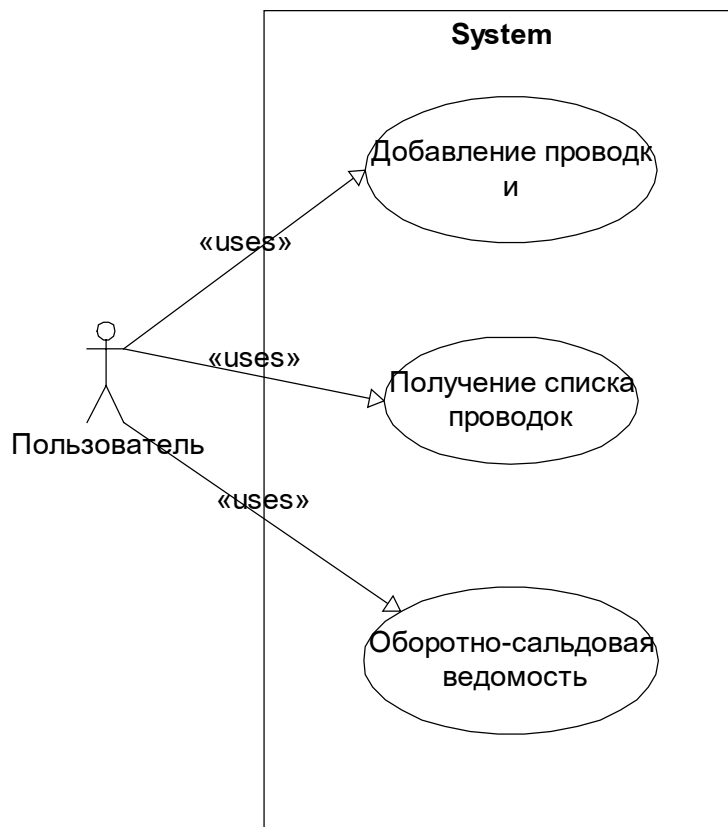
### 4. Построение и верификация модели производительности

Для анализа результатов тестирования были определены сценарии производительности системы и построена модель производительности, которая отражена в соответствующих графиках:

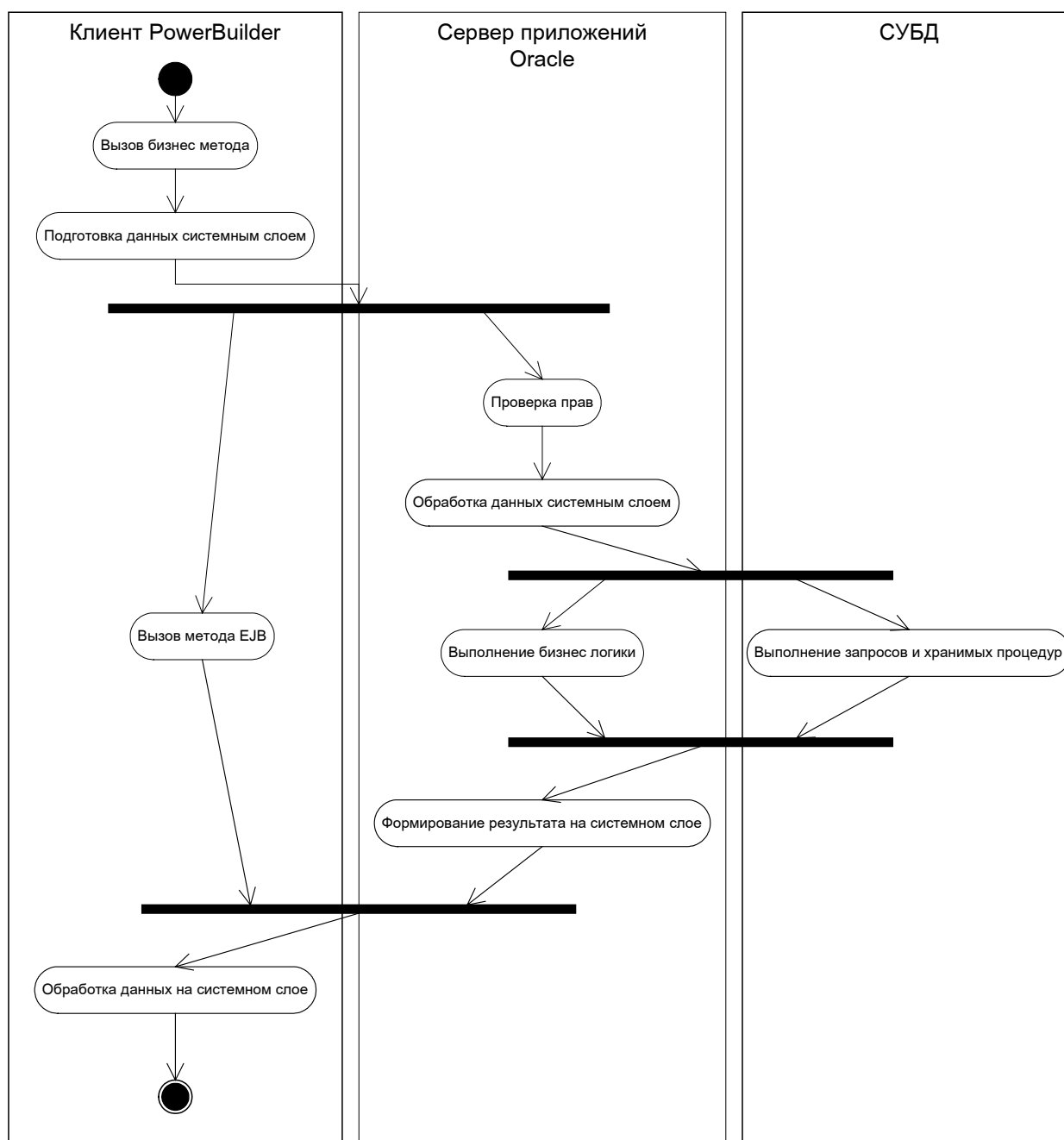


#### 4.1. Прецеденты

На основе схемы производительности, определения доминантной нагрузки, для тестирования подсистемы ГБК АБС "Гамма" были выделены следующие критические прецеденты.



Общая диаграмма взаимодействия компонентов тестируемой системы выглядит следующим образом:



Для прецедентов, выделенных для оценки производительности, определяются наиболее часто используемые сценарии производительности. В общем, эти сценарии можно разделить на сценарии, отражающие внутреннее использование операций (непосредственный вызов) и сценарии, соответствующие работе пользователя в GUI клиентского приложения (при этом выполняются вспомогательные операции для корректной визуализации интерфейса и помощи пользователю в работе).

## 4.2. Добавление проводки

Операция добавление проводки пользователем описывается следующим сценарием производительности:

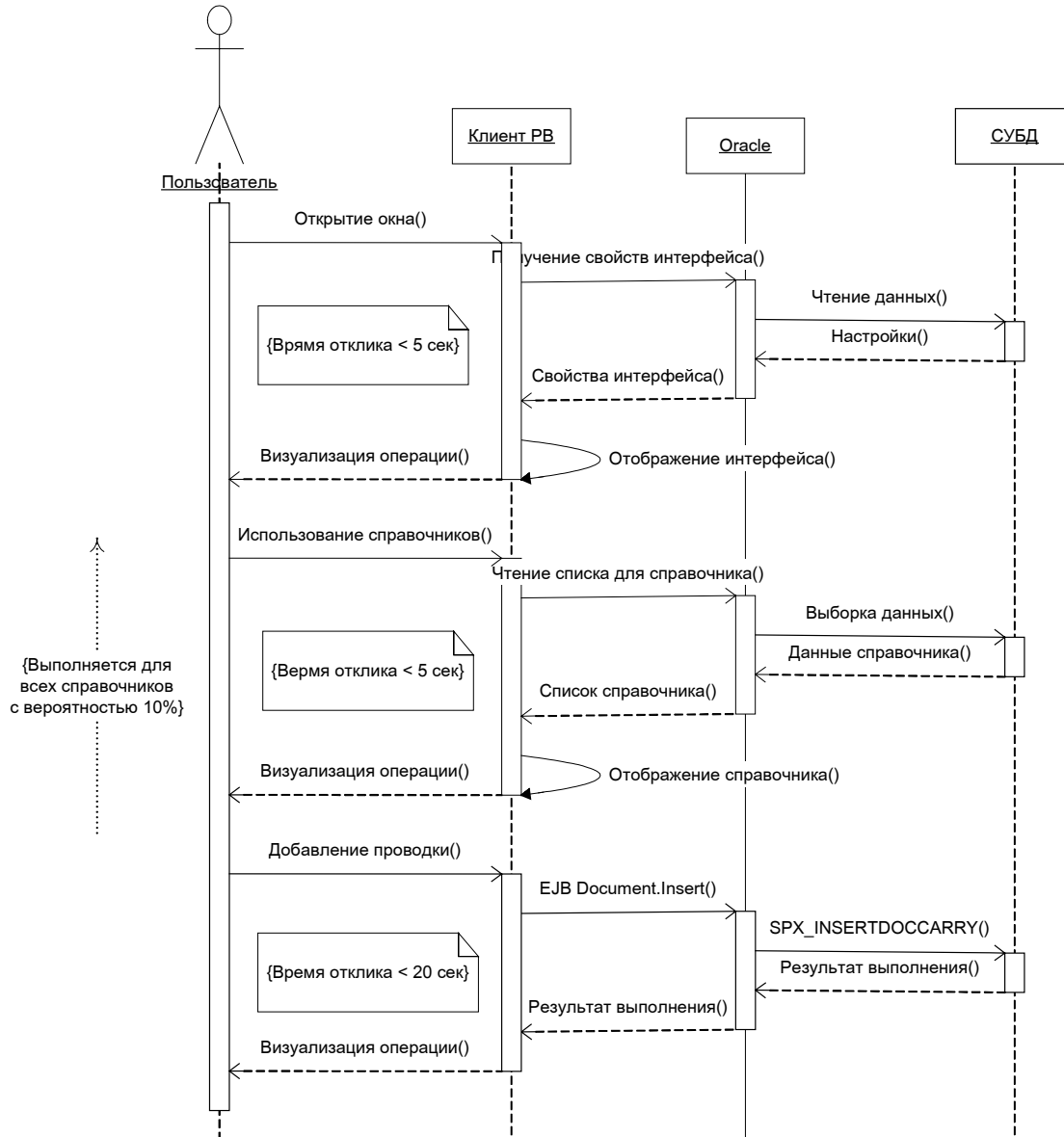
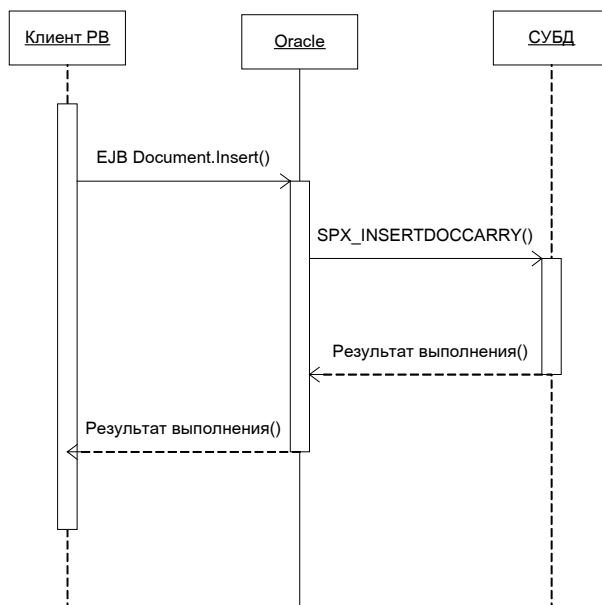
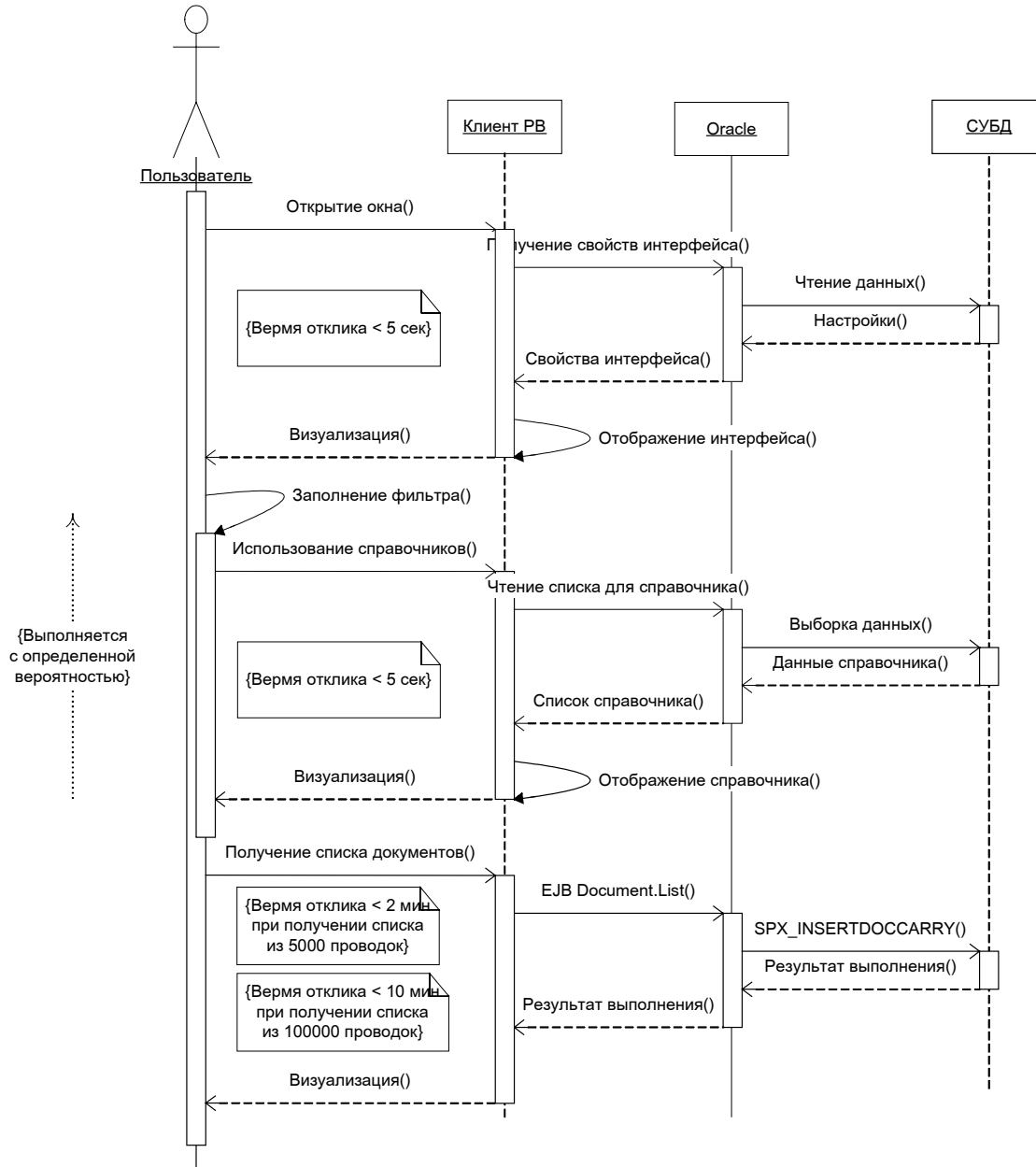


Диаграмма последовательностей операции для внутреннего использования упрощается и выглядит следующим образом:



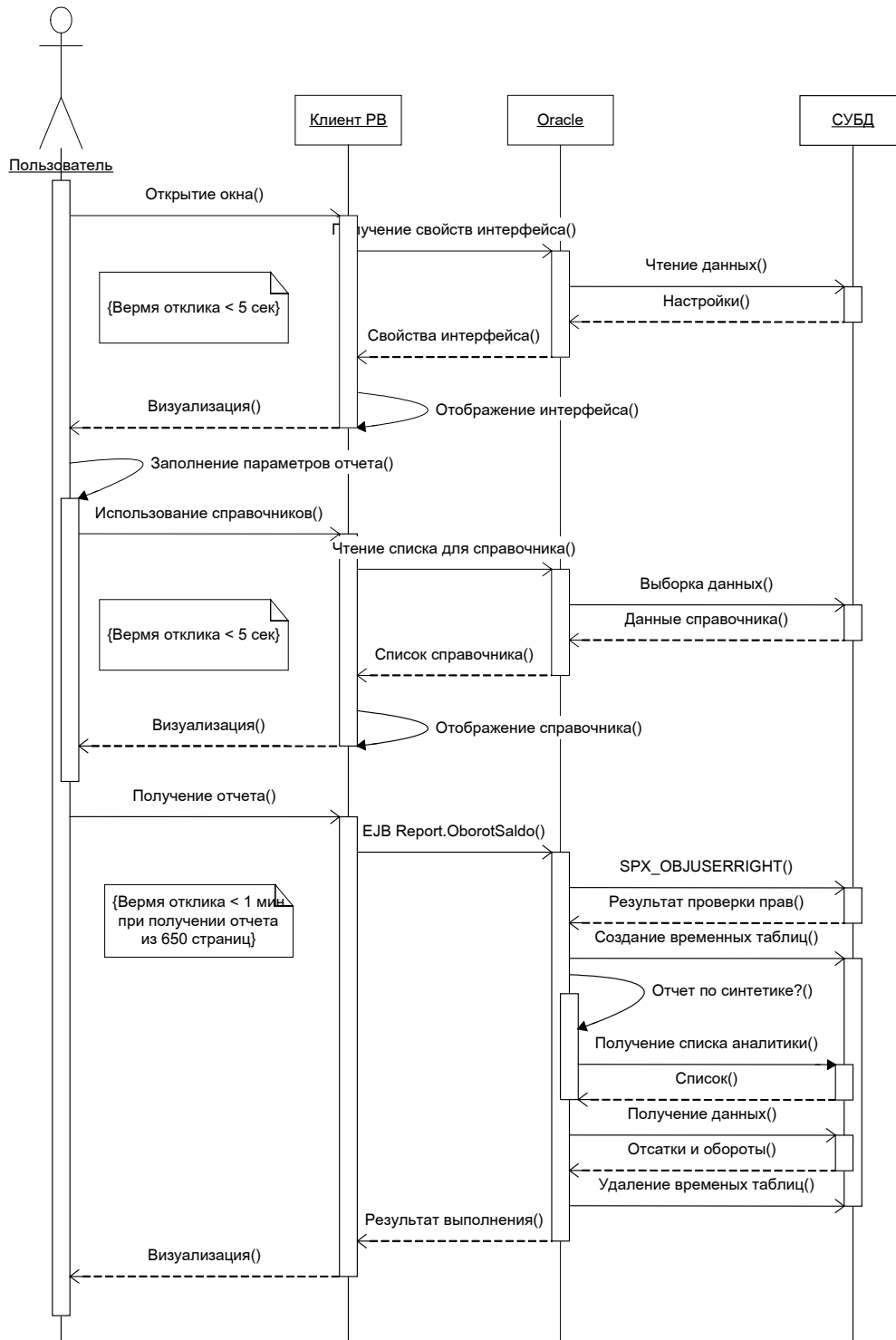
### 4.3. Получение списка проводок

При получении списка проводок операция непосредственно выборки аналогичным образом обрамляется дополнительными операциями:



#### 4.4. Оборотно-сальдовая ведомость

Диаграмма сценария производительности получения оборотно-сальдовой ведомости:



## Раздел II. Результаты тестирования

### 1. Результаты

#### 1.1. Группа тестов №1 Добавление документа

Число пользователей	Время отклика, с
100	1,31
200	1,49
300	1,50
400	1,63
500	1,88
600	2,23
700	2,52
800	3,34
900	64,24
1000	67,22
1100	121,95

#### 1.2. Группа тестов №2 Получение списка проводок

##### 1.2.1. Получение списка проводок объемом 5000 проводок

Число пользователей	Время отклика, с
50	13
100	45
150	81
200	102
250	113
300	127
350	155
400	167

##### 1.2.2. Получение списка проводок объемом 100000 проводок

Число пользователей	Время отклика, с
10	120
20	168
30	191
40	211
50	254
60	276
70	386
80	421
90	521
100	612
110	632
120	745

### 1.3.Группа тестов №3 Формирование оборотно-сальдовой ведомости

Число пользователей	Время отклика, с
50	1,77
100	1,96
150	2,08
200	2,13
250	2,63
300	2,38
350	2,63
400	2,84
450	3,06
500	3,20
550	28,0
600	40,94
650	51,10
700	72,92

### 1.4.Группа тестов №4 Проверка устойчивости работы системы в реальных условиях

В связи с дефицитом времени полноценный тест на устойчивость не проводился. Однако следует отметить, что при проведении нагрузочных тестов система работала без сбоев. Кроме того, критических ошибок не было выявлено и в ходе тестирования системы с использованием СУБД MS SQL 2000. Таким образом, можно утверждать, что система в целом работает стабильно.



## 2. Выводы

В процессе работ были получены следующие результаты:

- Построена зависимость времени отклика и производительности системы от нагрузки при использовании СУБД Oracle.
- С точки зрения предъявляемых к системе требований она показала отличное время отклика на всех операциях.
- На основании проведенных тестов можно сделать вывод, что сервер приложений Oracle Application Server 10G соответствует требованиям Сбербанка по надежности, производительности и масштабируемости и может быть использован для развертывания АБС «Гамма».
- Превышение максимально допустимого времени отклика зарегистрировано: для операции «Добавление документа» на 900 пользователей, для операции «Получение списка проводок» объемом 5000 проводок на 300 пользователей, для операции «Получение списка проводок» объемом 100000 проводок на 100 пользователей, для операции «Формирование оборотно-сальдовой ведомости» на 600 пользователей.
- При повышении числа пользователей наблюдается рост производительности: для операции «Добавление документа» до 800 пользователей, для операции «Получение списка проводок» объемом 5000 проводок до 300 пользователей, для операции «Получение списка проводок» объемом 100000 проводок до 60 пользователей, для операции «Формирование оборотно-сальдовой ведомости» до 650 пользователей. Предполагается, что выявление и устранение «узких мест» системы приведет к дальнейшему росту производительности системы на большем количестве пользователей.
- На операциях «Добавление документа» и «Формирование оборотно-сальдовой ведомости» выявлено значительное увеличение нагрузки на дисковую подсистему и использования файла подкачки серверов приложений. Увеличение объема оперативной памяти выделенного для серверов приложений позволит добиться дальнейшего роста производительности и уменьшения времени отклика при увеличении числа пользователей.
- На операциях «Получение списка проводок» объемом 5000 проводок и «Получение списка проводок» объемом 100 000 проводок выявлена очень высокая загрузка процессоров на серверах приложений. В данном случае дальнейшего роста производительности и уменьшения времени отклика можно добиться нарастив мощность и число процессоров на серверах приложений или увеличив число аппаратных серверов приложений.
- В ходе проведения тестов система работала стабильно, критических ошибок не было.
- Малое влияние работы инфраструктуры OAS 10G кластера на производительность EJB контейнера системы позволяет рассматривать тестируемую систему как систему состоящую из 3 активных элементов при расчете нагрузочного влияния: один Java-SOM проху сервер и два сервера приложений объединенных в кластер, а инфраструктура сервера может принципиально размещаться на невыделенных отдельно под нее аппаратных ресурсах.
- Проведение группы сравнительных тестов на одинаковых операциях с использованием различных вариантов Java виртуальных машин указывает на предпочтительное использование JVM из Sun JDK SE 1.4.x, чем на JRockit 8.1 SP2,

поскольку первый обеспечивает большую стабильность и масштабируемость системы при высоких уровнях клиентских загрузок в использовании существующего промежуточного слоя АБС «Гамма».

- Увеличение количества серверов приложений в кластере, а также количества Java-SOM ролю серверов дает практически линейную зависимость нарастания производительности системы, что позволяет давать оценки цена-производительность при экстраполяционном увеличении числа компонентов в системе.

# Раздел III. Детальный отчет по тестированию

## 1. Введение

Тесты запускаются со следующими задаваемыми и изменяемыми в процессе тестирования параметрами:

- Длительность запуска/проведения теста.
- Число одновременно запускаемых клиентов.
- Задержка между выполнением тестовых операций.
- Число соединений с СУБД.
- Число клиентов на аппаратный сервер приложений.
- Характер повышения нагрузки.

В рамках тестирования были выполнены следующие работы:

- Создан прототип системы ГБК версии от 12.12.2003, реализованного в среде Oracle Application Server 10G. Функционал прототипа системы полностью соответствует функционалу исходной версии системы от 12.12.2003.
- Сотрудниками Oracle была выполнена оптимизация СУБД Oracle 9i.
- Разработаны нагрузочные скрипты, моделирующие работу пользователей.
- Проведено нагрузочное тестирование прототипа ФП ГБК АБС «Гамма», реализованных в среде Oracle Application Server 10G с использованием имеющихся в Сбербанке средств нагрузочного тестирования (Rational Enterprise Suite) и встроенными средствами OS Windows (Performance Monitor):
  - Запуск групп тестов, записанных сотрудниками ЗАО «Ай-Теко» с помощью продукта Rational TestSuite компании IBM Rational.
  - Мониторинг производительности системы в процессе тестирования.
  - Мониторинг использования аппаратных ресурсов (сервер приложений, сервер БД).
  - Мониторинг характеристик функционирования сервера приложений.
  - Мониторинг характеристик функционирования СУБД.
  - Мониторинг времени реакции клиентского ПО при выполнении тестов.
  - Регистрация сбоев и отказов системы.
  - Сравнение реальных значений производительности с запланированными.
  - Определение «узких» мест системы:
    - аппаратная платформа;
    - системный слой;
    - сервер приложений.
  - Анализ полученных результатов.
- По результатам тестирования были получены отчеты с помощью встроенных средств Rational.

## 2. Группа тестов №1 Добавление документа

В ходе теста система показала среднее время отклика менее 20 секунд при нагрузке до 800 виртуальных пользователей включительно. При нагрузке 900 виртуальных пользователей время отклика составило 64 секунды.

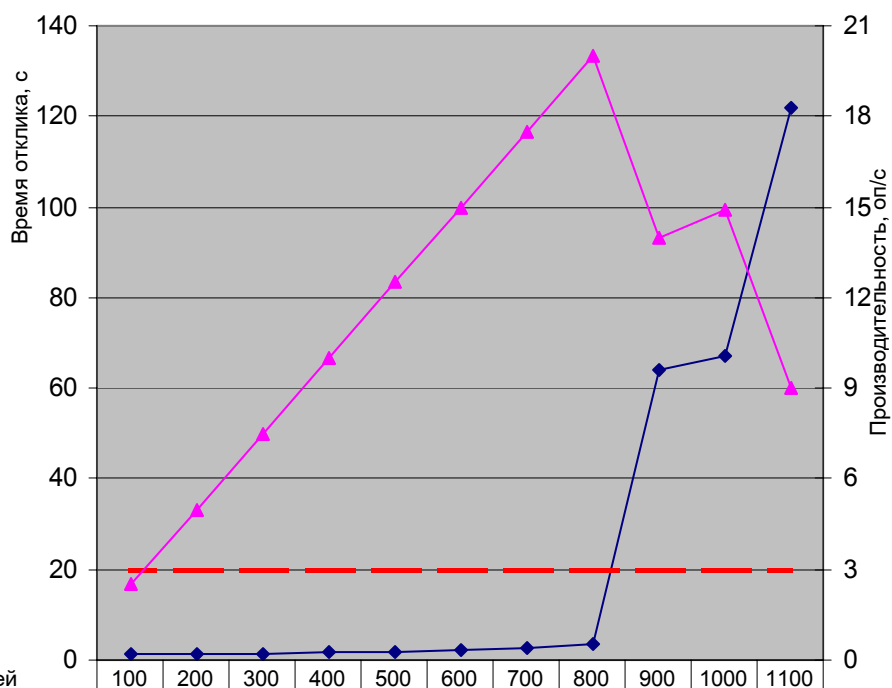
### Параметры проведения тестов

Длительность запуска/проведения теста	10 часов
Число одновременно запускаемых клиентов	1100
Задержка между выполнением тестовых операций	40 с
Максимально допустимое время отклика	20 с
Число соединений с СУБД	От 100 до 400
Используемая база данных	Oracle 9i
Число клиентов на аппаратный сервер приложений.	до 550
Число аппаратных серверов приложений	2 midtier + 1 проху
Характер повышения нагрузки	Циклами, увеличение нагрузки на 100VU и 30 минут стабилизации и сбора статистики.

### Время отклика и производительность

Превышение максимально допустимого времени отклика происходит при нагрузке 900 виртуальных пользователей. Рост производительности наблюдается до нагрузки 800 виртуальных пользователей, затем система переходит в насыщение и производительность резко падает.

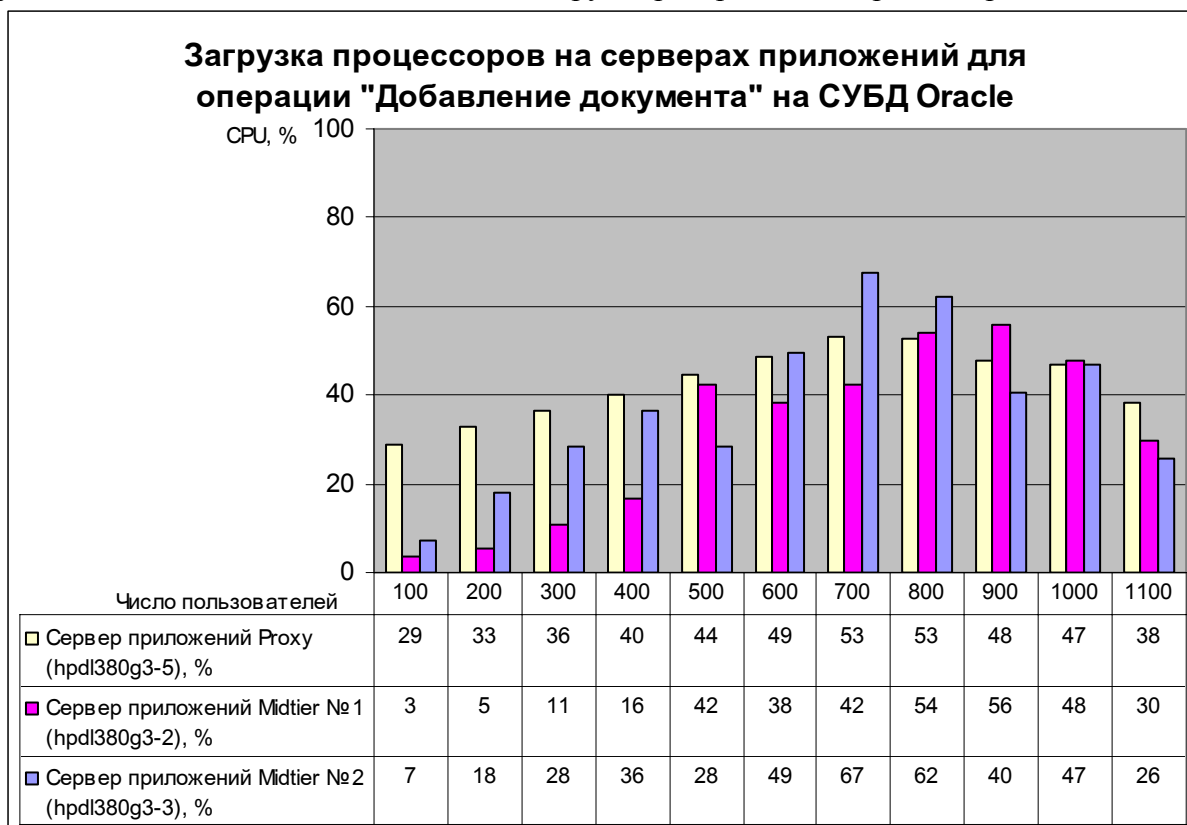
### Время отклика и производительность для операции "Добавление документа" на СУБД Oracle



Число пользователей	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
—◆— Добавление документа, с	1,31	1,49	1,5	1,63	1,88	2,23	2,52	3,34	64,24	67,22	122
— — — Допустимое время отклика, с	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
—▲— Производительность, оп/с	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00	14,01	14,88	9,02

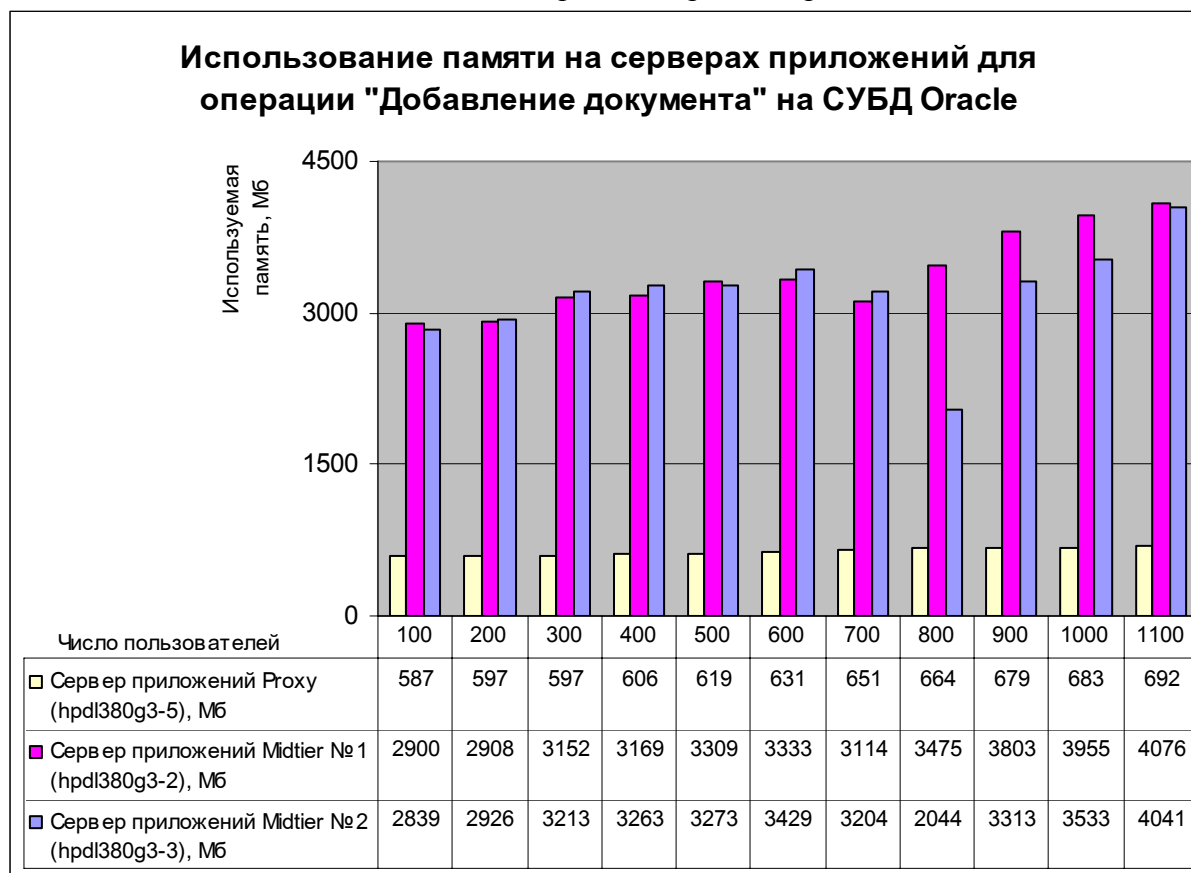
### Использование системных ресурсов серверов приложений<sup>1</sup>

Загрузка процессоров на серверах приложений невысокая. Наблюдается неравномерность загрузки процессоров серверов приложений входящих в систему при малой загрузке, при увеличении количества пользователей загрузка распределяется равномерно.

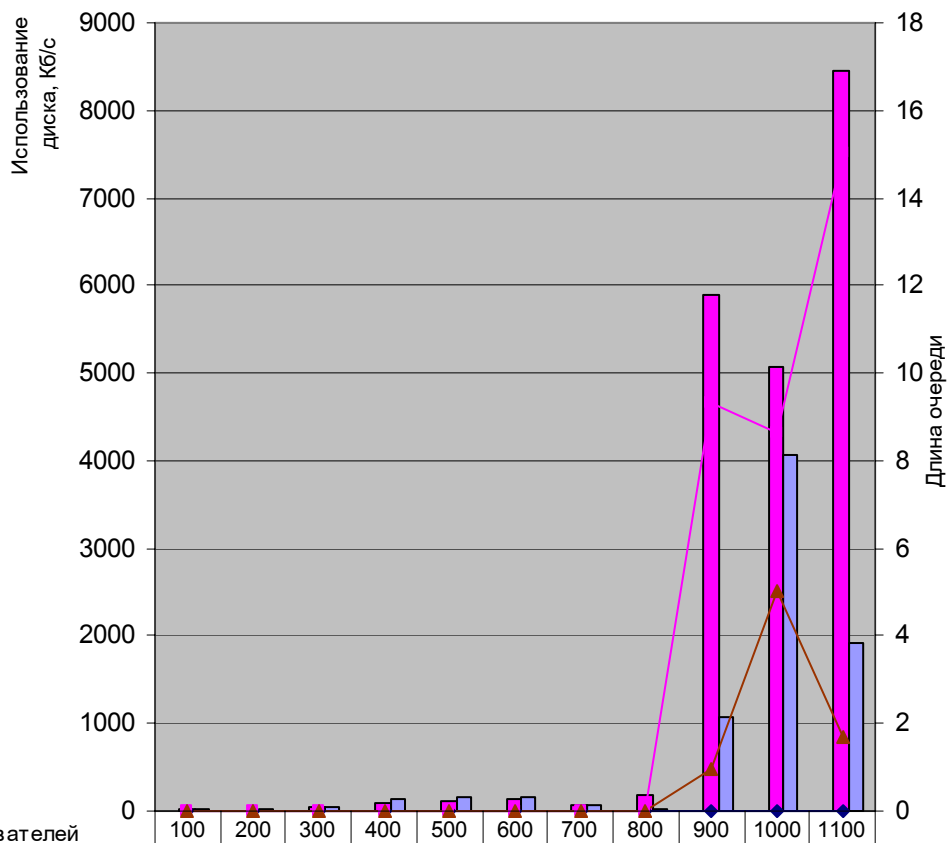


<sup>1</sup> Загрузка системных ресурсов сервера приложений Infrastructure незначительна и не изменяется на протяжении всех тестов, поэтому в данном отчете она не приводится

При увеличении нагрузки наблюдается увеличение объема используемой памяти и использования с файла подкачки. Еще более значительно возрастает интенсивность работы дисковой подсистемы, а также начинает расти очередь операций с диском.

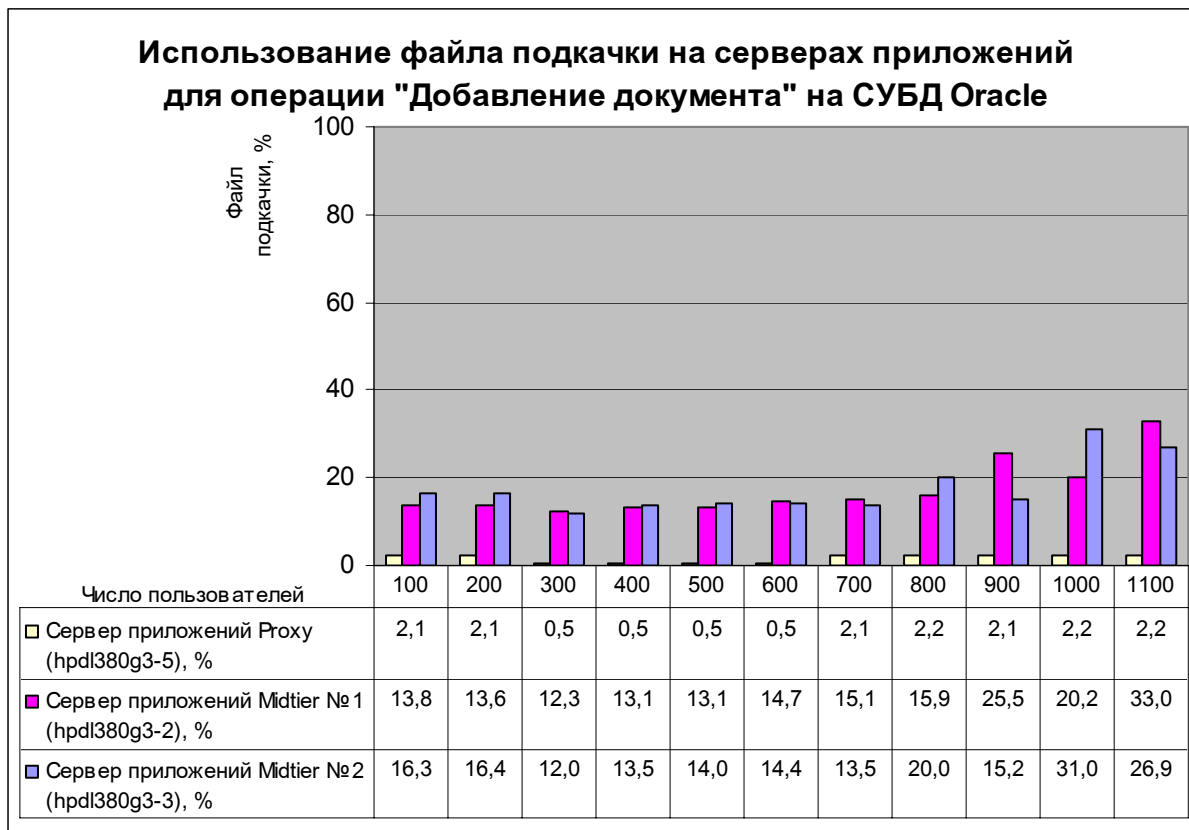


### Использование дисковой подсистемы на серверах приложений для операции "Добавление документа" на СУБД Oracle



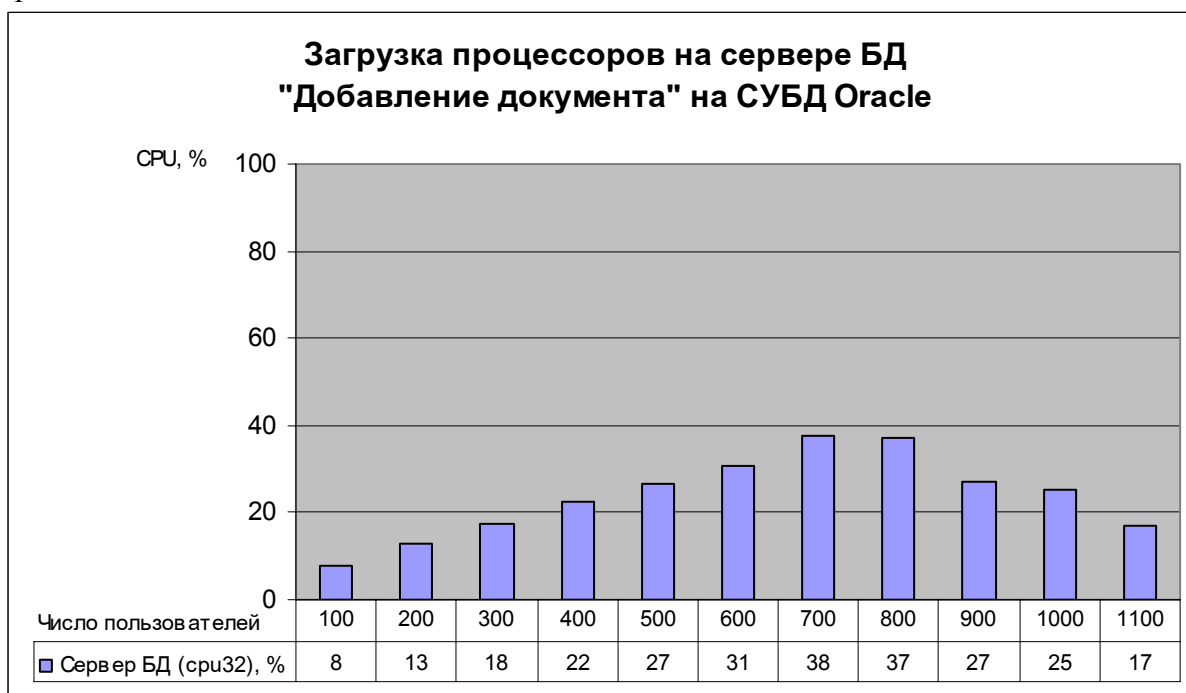
Число пользователей	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
Сервер приложений Proxu (hpd1380g3-5), Кб/с	2	2	1	1	1	1	2	1	3	3	2
Сервер приложений Midtier №1 (hpd1380g3-2), Кб/с	20	8	42	83	105	147	71	178	5884	5076	8447
Сервер приложений Midtier №2 (hpd1380g3-3), Кб/с	12	29	41	144	153	163	67	19	1079	4077	1915
Сервер приложений Proxu (hpd1380g3-5), длина очереди	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сервер приложений Midtier №1 (hpd1380g3-2), длина очереди	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	15
Сервер приложений Midtier №2 (hpd1380g3-3), длина очереди	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	2



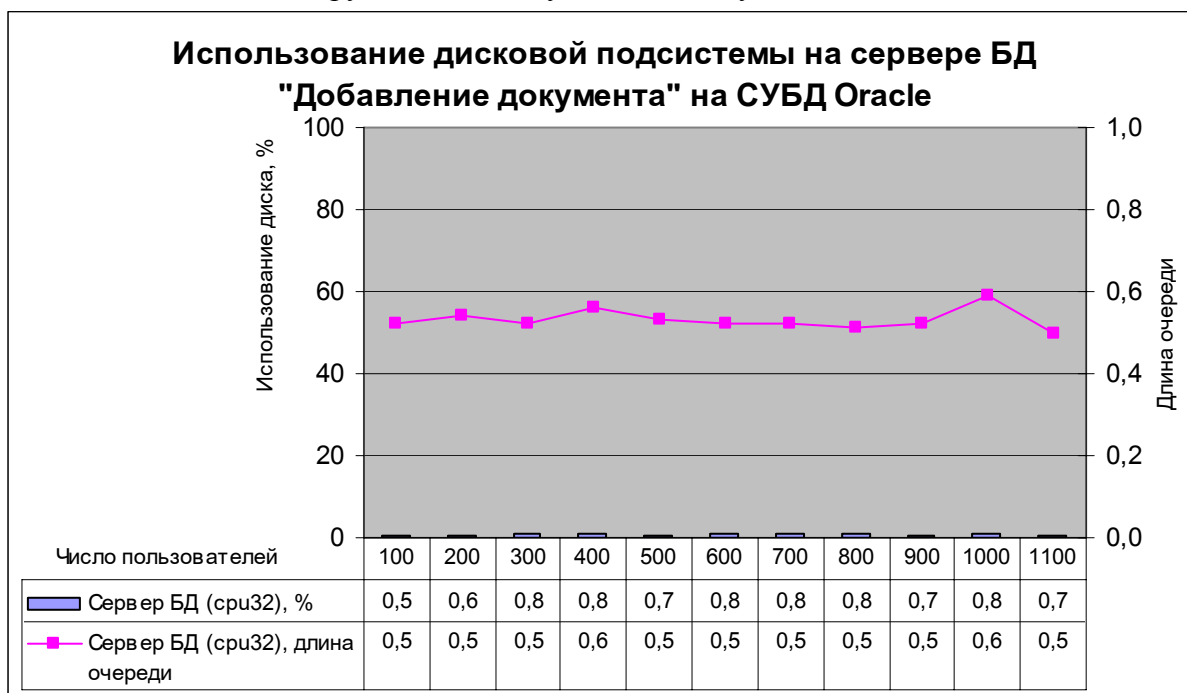


### Использование системных ресурсов сервера БД

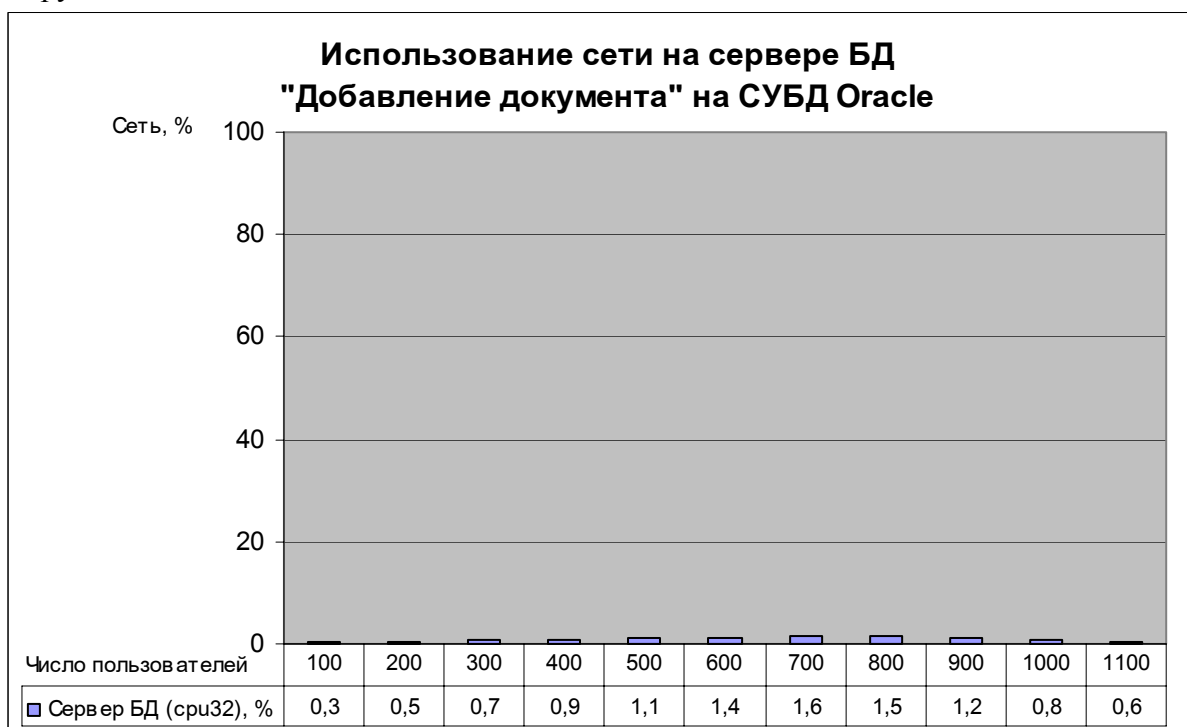
Загрузка процессоров на сервере БД невысокая. Спад загрузки процессоров после отметки 800 виртуальных пользователей объясняется соответствующим падением производительности системы.



Наблюдается низкая нагрузка на дисковую подсистему.



Загрузка сети низкая.



Использование памяти не зависит от числа пользователей, а зависит от объема памяти, выделенного СУБД Oracle 9i серверу. Настройки СУБД Oracle 9i приведены в Приложении 1.

### Блокировки на базе данных

Суммарное время ожидания блокировок СУБД не превышает 0,2% от времени выполнения операций для любого уровня нагрузки.

## 3. Группа тестов №2 Получение списка проводок

### 3.1. Получение списка проводок объемом 5000 проводок

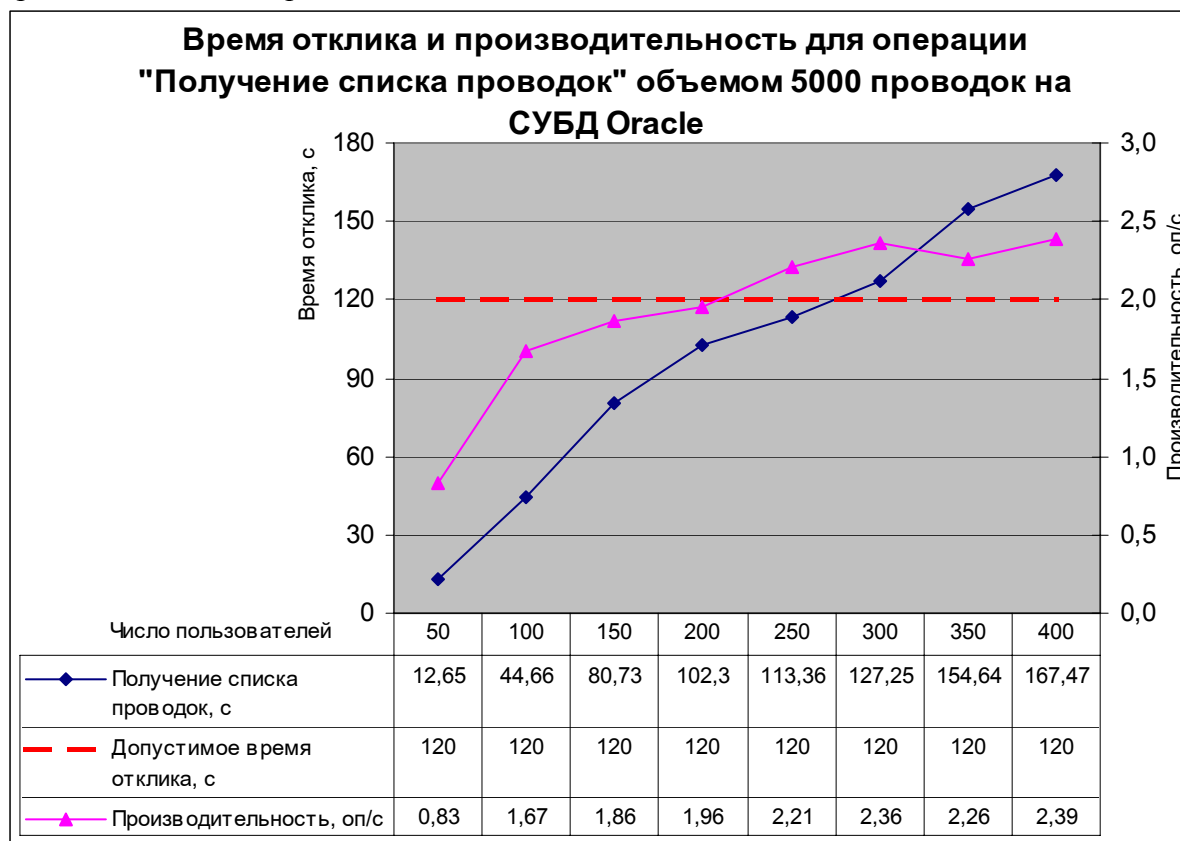
В ходе теста система показала среднее время отклика менее 2 минут при нагрузке до 250 виртуальных пользователей включительно. При нагрузке 300 виртуальных пользователей время отклика составило 2 минуты 7 секунд.

#### Параметры проведения тестов

Длительность запуска/проведения теста	8 часов
Число одновременно запускаемых клиентов	400
Задержка между выполнением тестовых операций	60 с
Максимально допустимое время отклика	2 мин
Число соединений с СУБД	От 100 до 1000
Используемая база данных	Oracle 9i
Число клиентов на аппаратный сервер приложений.	200
Число аппаратных серверов приложений	2 midtier + 1 proxy
Характер повышения нагрузки	Циклами, увеличение нагрузки на 50VU и 30 минут стабилизации и сбора статистики.

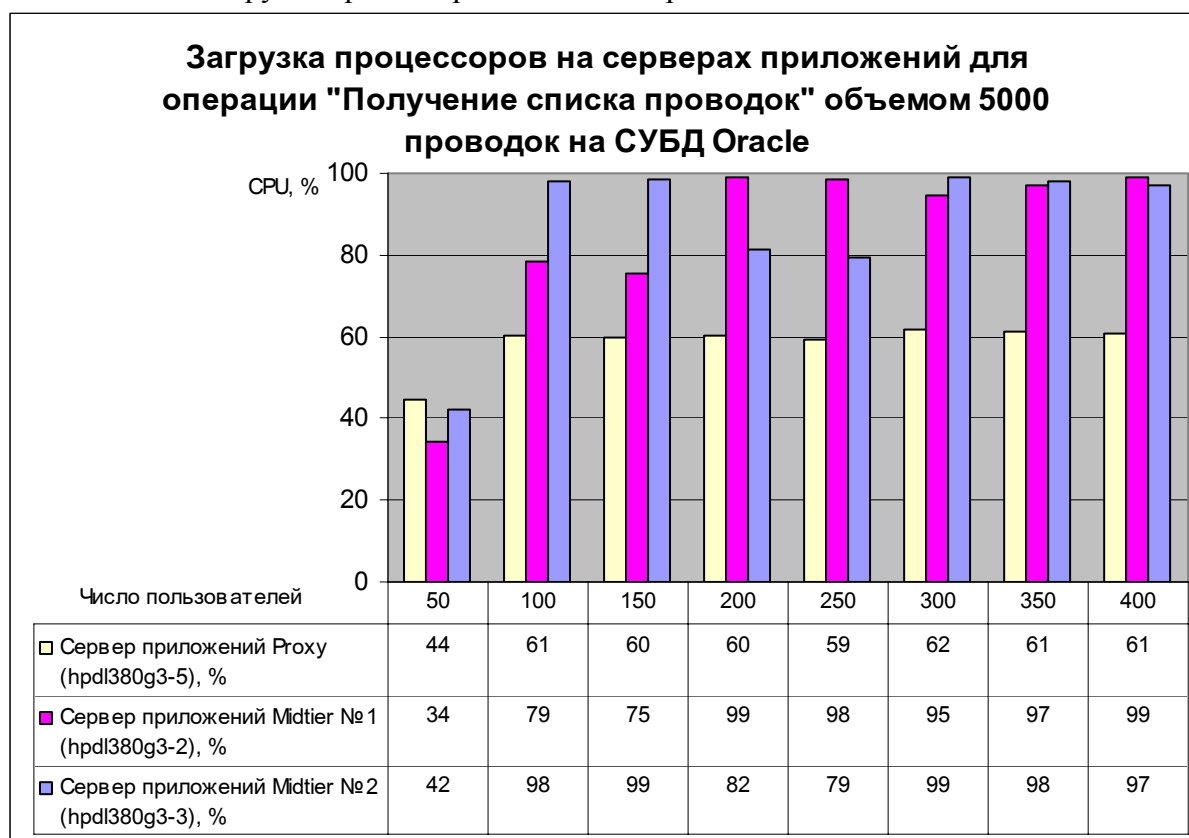
### Время отклика и производительность

Превышение максимально допустимого времени отклика происходит при нагрузке 300 виртуальных пользователей. При увеличении нагрузки до 300 виртуальных пользователей производительность растет.



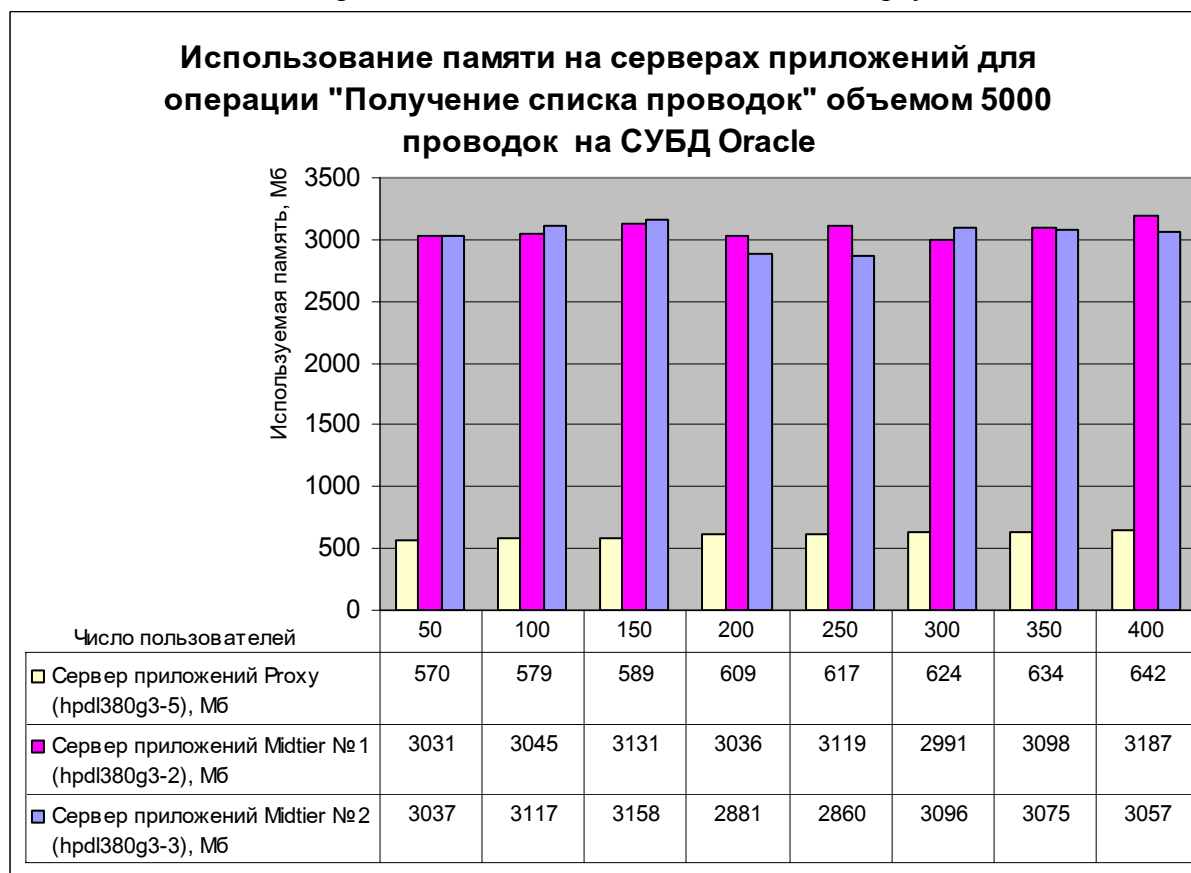
## Использование системных ресурсов серверов приложений<sup>2</sup>

Наблюдается высокая загрузка процессоров. При увеличении нагрузки на систему более 300 пользователей загрузка процессоров достигает предела.

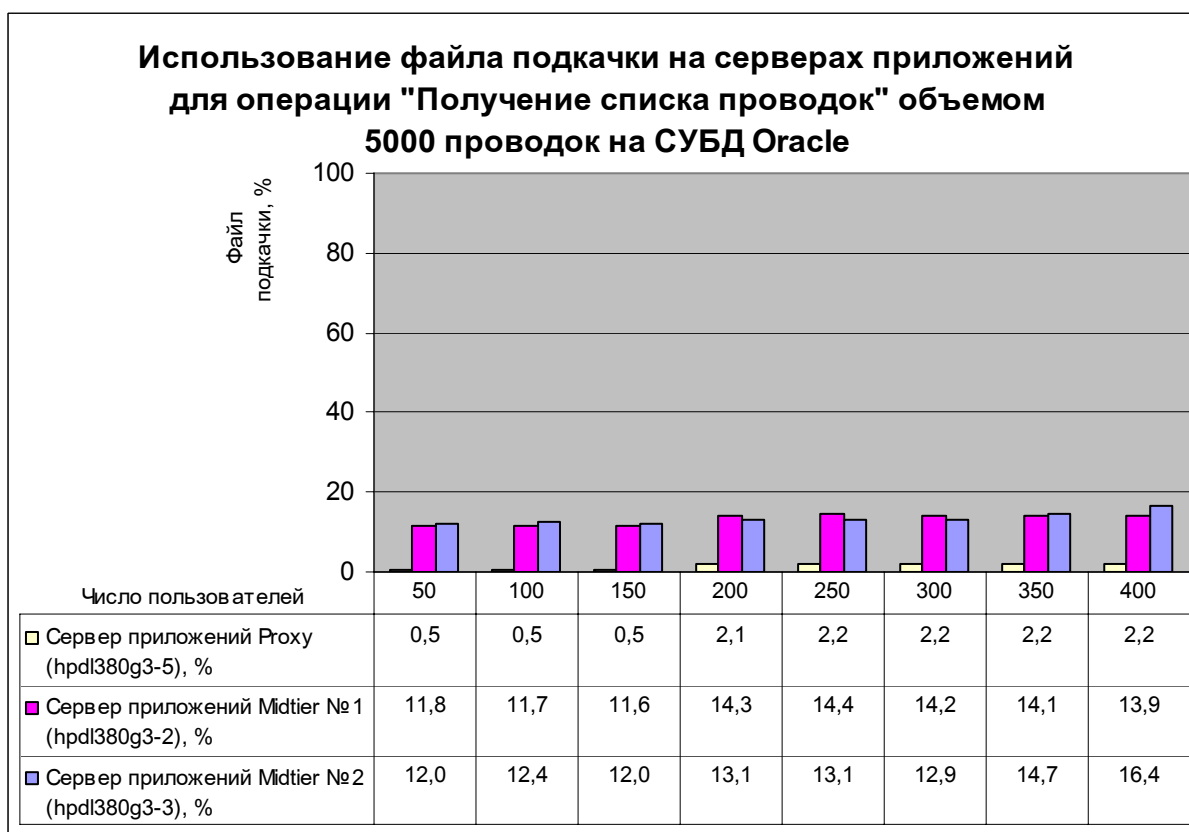
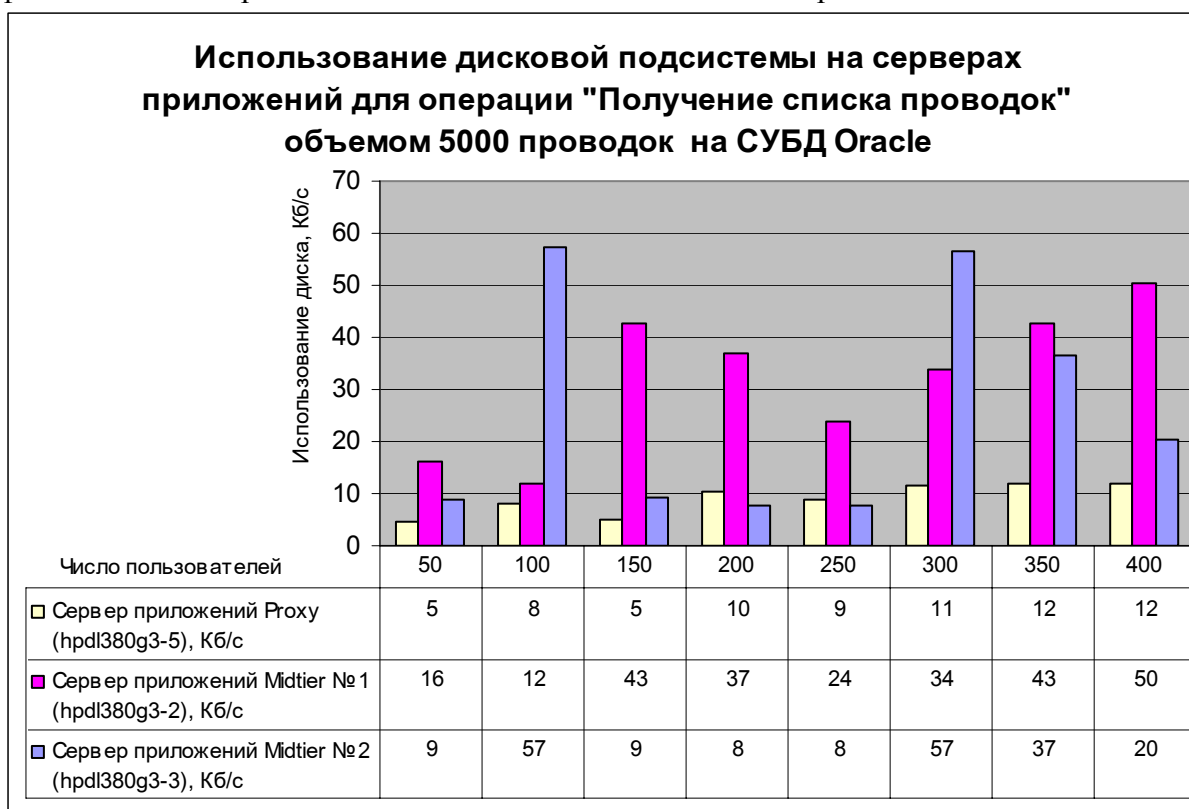


<sup>2</sup> Загрузка системных ресурсов сервера приложений Infrastructure незначительна и не изменяется на протяжении всех тестов, поэтому в данном отчете она не приводится

Использование памяти практически не зависит от количества виртуальных пользователей.

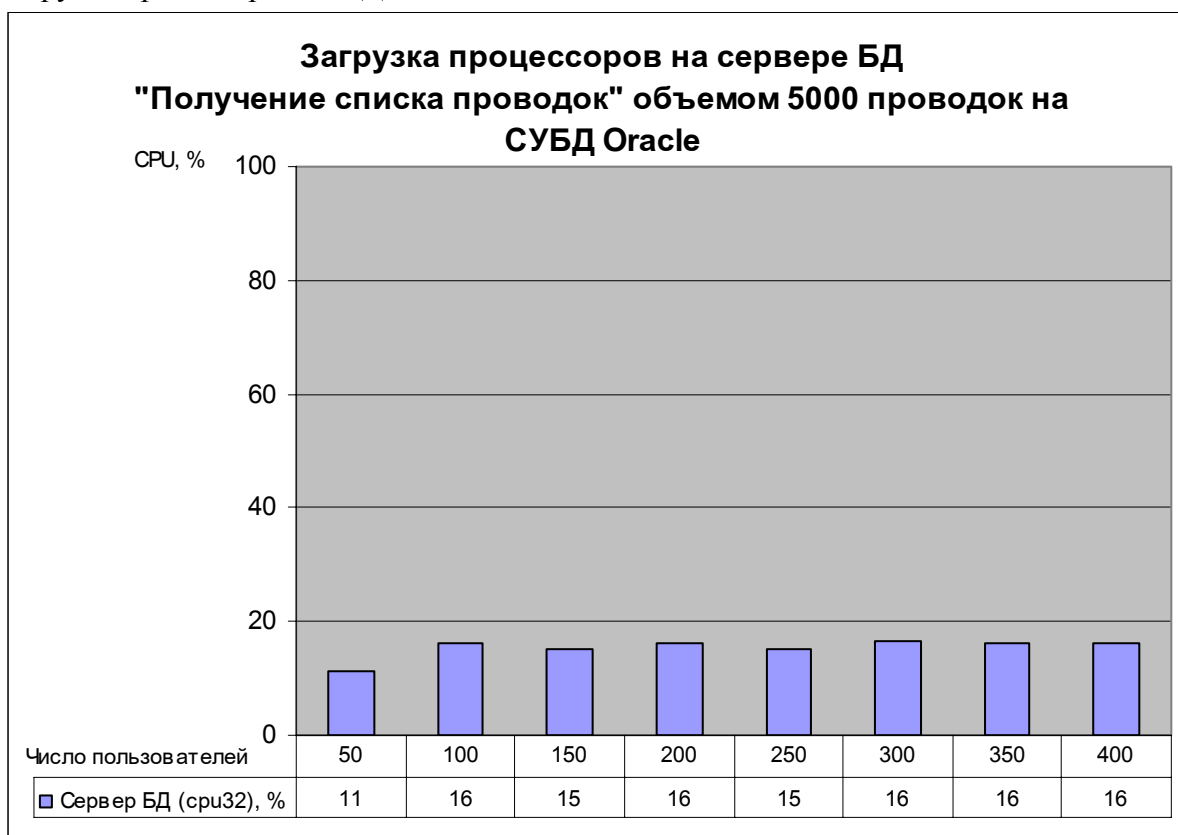


Нагрузка на дисковую подсистему находится допустимых пределах. При увеличении числа пользователей более 300 наблюдается небольшой рост нагрузки на дисковую подсистему. Для любой нагрузки длина очереди операций с диском нулевая, процент использования файла подкачки практически не изменяется и находится в пределах 11-16%.



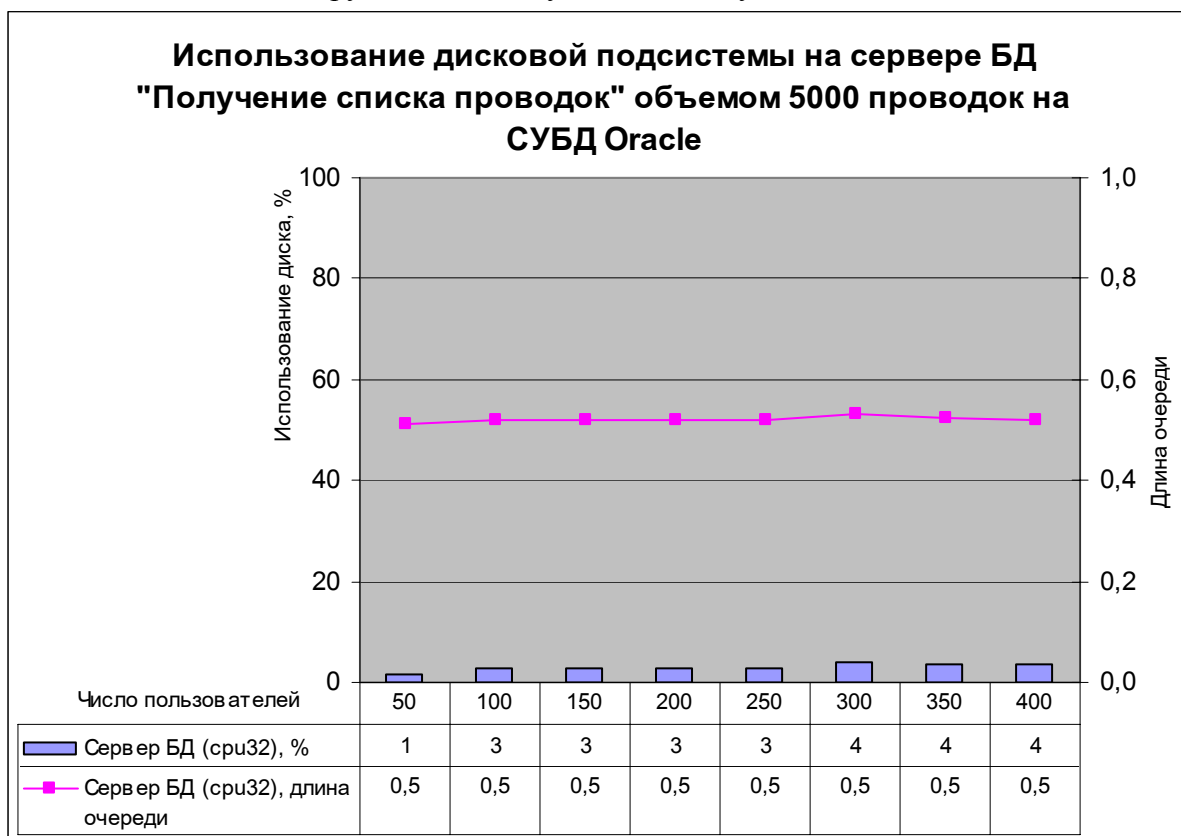
## Использование системных ресурсов сервера БД

Загрузка процессоров на БД невысокая.

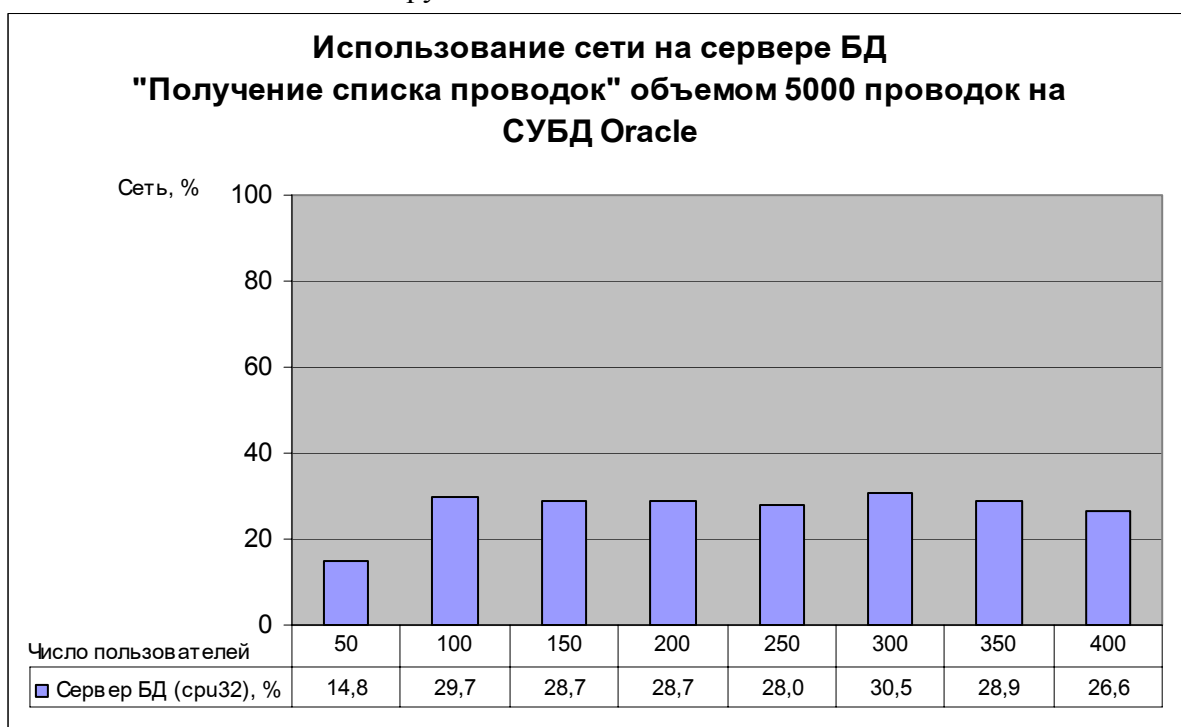




Наблюдается низкая нагрузка на дисковую подсистему.



Наблюдается повышенная загрузка сети.



Использование памяти не зависит от числа пользователей, а зависит от объема памяти, выделенного СУБД Oracle 9i серверу. Настройки СУБД Oracle 9i приведены в Приложении 1.

### Блокировки на базе данных

Суммарное время ожидания блокировок СУБД не превышает 3% от времени выполнения операций для любого уровня нагрузки.

### 3.2. Получение списка проводок объемом 100000 проводок

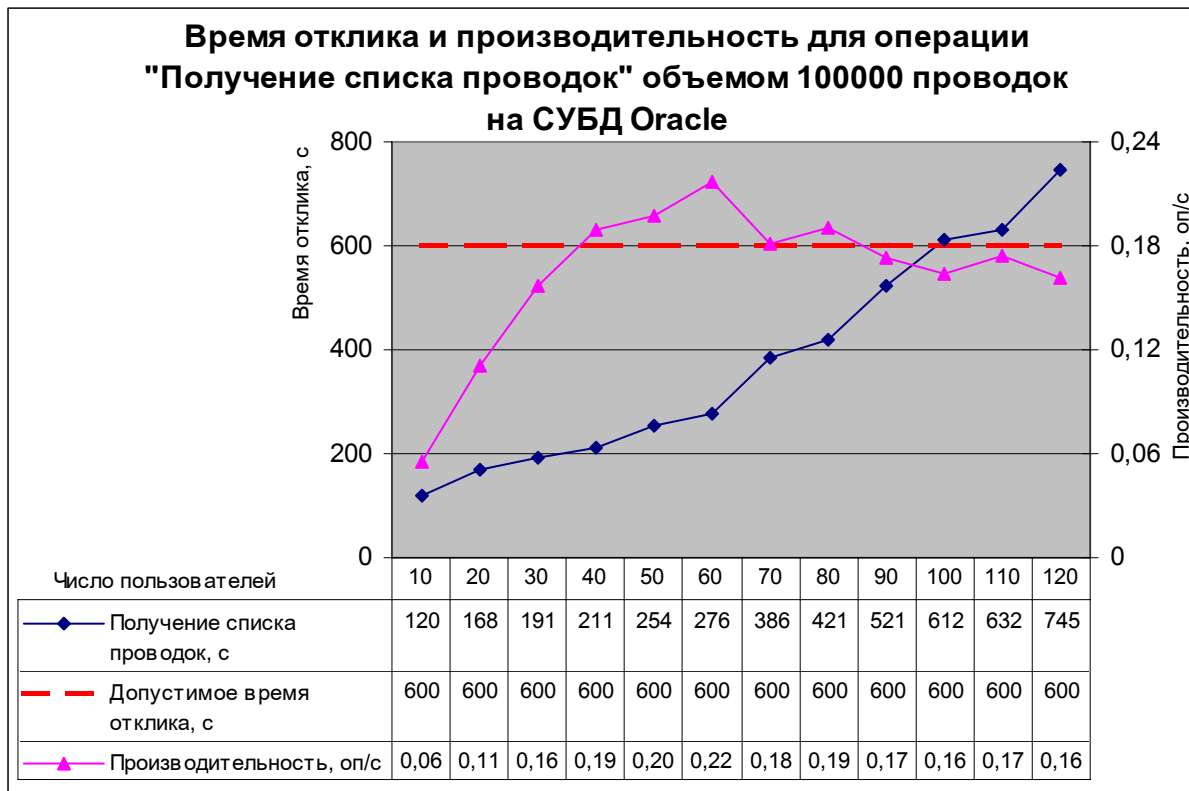
В ходе теста система показала среднее время отклика менее 10 минут при нагрузке до 90 виртуальных пользователей включительно. При нагрузке 100 виртуальных пользователей время отклика составило 10 минут 12 секунд.

### Параметры проведения тестов

Длительность запуска/проведения теста	10 часов
Число одновременно запускаемых клиентов	120
Задержка между выполнением тестовых операций	3 мин
Максимально допустимое время отклика	10 мин
Число соединений с СУБД	От 100 до 1000
Используемая база данных	Oracle 9i
Число клиентов на аппаратный сервер приложений.	60
Число аппаратных серверов приложений	2 midtier + 1 проху
Характер повышения нагрузки	Циклами, увеличение нагрузки на 10VU и 30 минут стабилизации и сбора статистики.

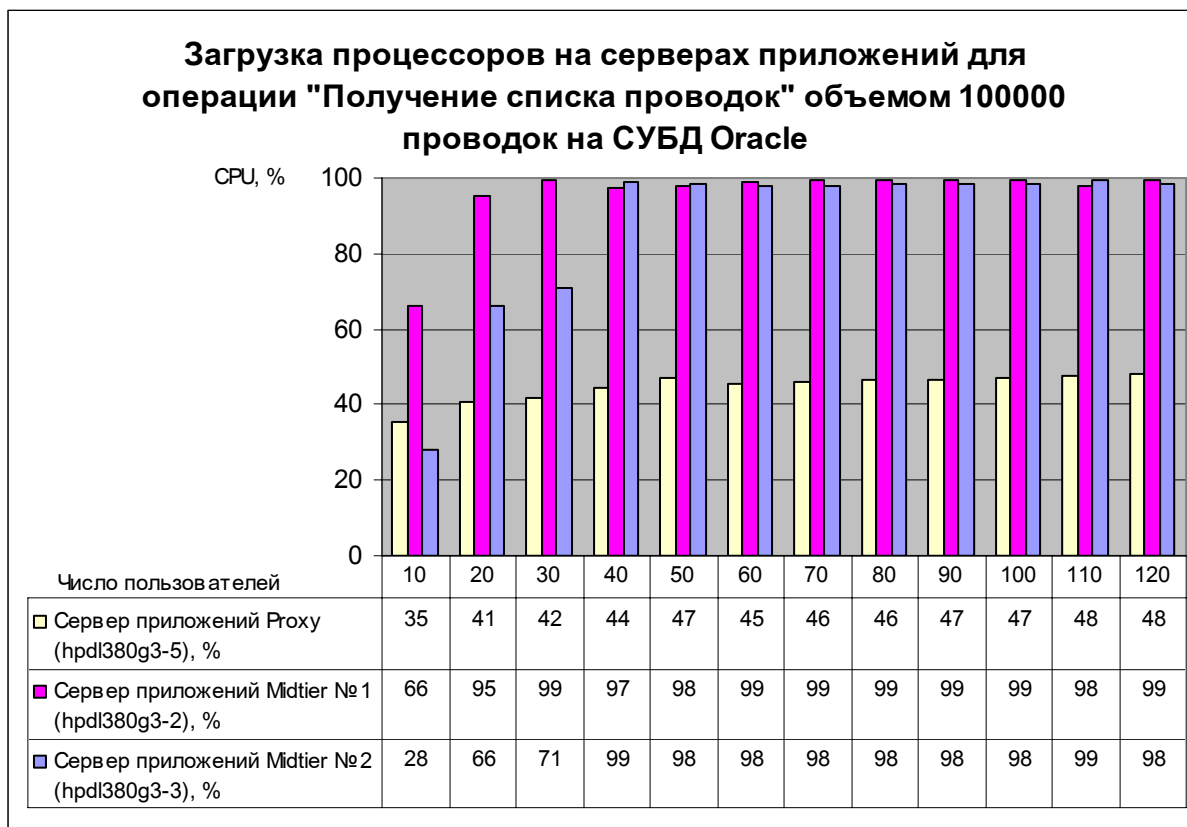
### Время отклика и производительность

Превышение максимально допустимого времени отклика происходит при нагрузке 100 виртуальных пользователей. При увеличении числа пользователей до 60 наблюдается повышение производительности.



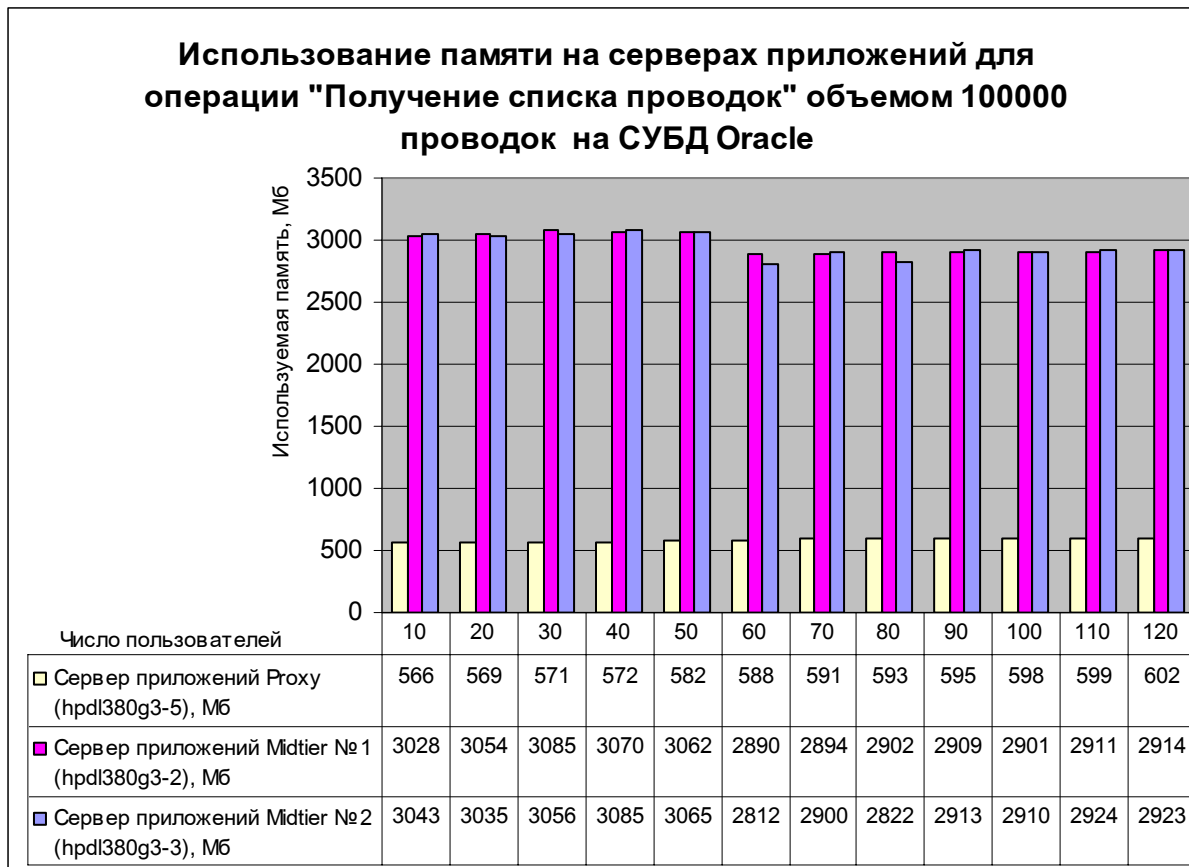
### Использование системных ресурсов серверов приложений<sup>3</sup>

Наблюдается высокая загрузка процессоров. При увеличении нагрузки на систему более 40 пользователей загрузка процессоров достигает предела.

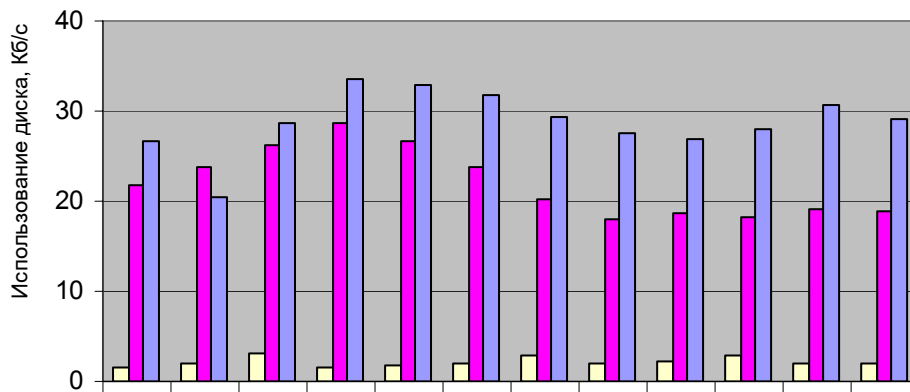


<sup>3</sup> Загрузка системных ресурсов сервера приложений Infrastructure незначительна и не изменяется на протяжении всех тестов, поэтому в данном отчете она не приводится

Использование памяти и дисковой подсистемы практически не зависит от количества виртуальных пользователей. При увеличении числа пользователей более 40 наблюдается некоторое уменьшение использования памяти и ослабление нагрузки на дисковую подсистему. Для любой нагрузки длина очереди операций с диском нулевая, процент использования файла подкачки практически не изменяется и находится в пределах 11-16%.

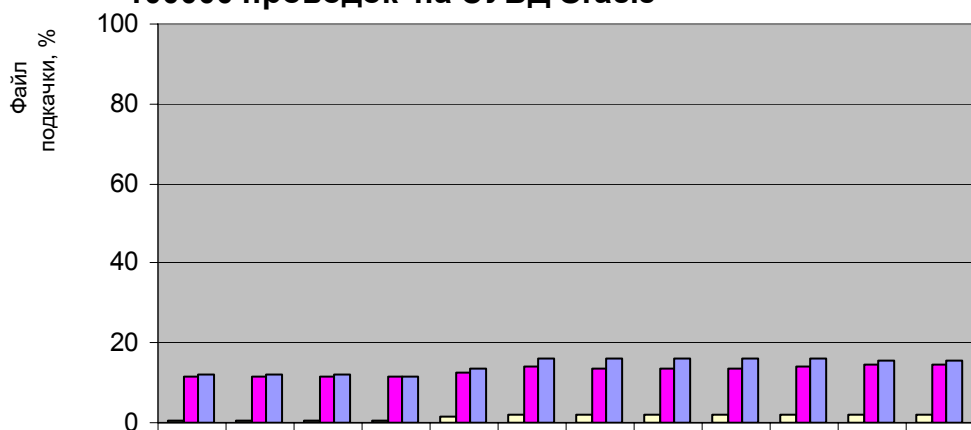


### Использование дисковой подсистемы на серверах приложений для операции "Получение списка проводок" объемом 100000 проводок на СУБД Oracle



Число пользователей	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Сервер приложений Proxu (hpdI380g3-5), Кб/с	1	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2
Сервер приложений Midtier №1 (hpdI380g3-2), Кб/с	22	24	26	29	27	24	20	18	19	18	19	19
Сервер приложений Midtier №2 (hpdI380g3-3), Кб/с	27	20	29	34	33	32	29	28	27	28	31	29

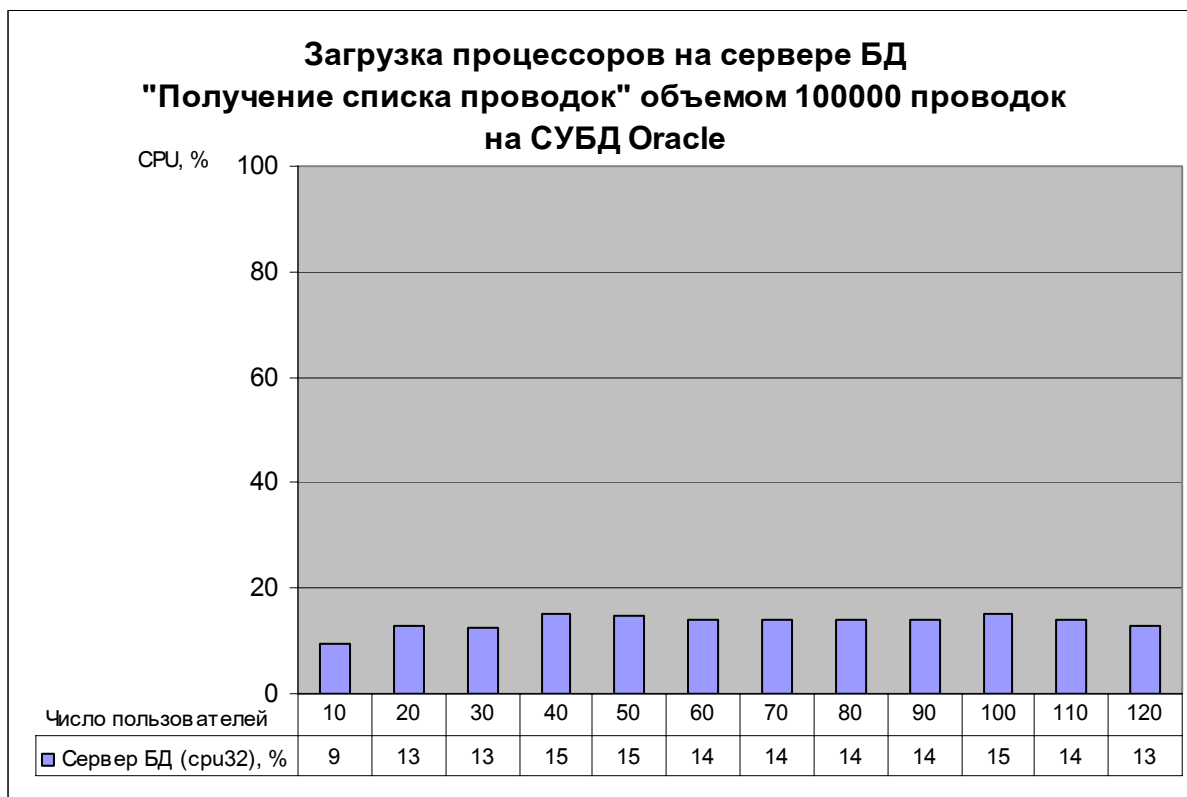
### Использование файла подкачки на серверах приложений для операции "Получение списка проводок" объемом 100000 проводок на СУБД Oracle



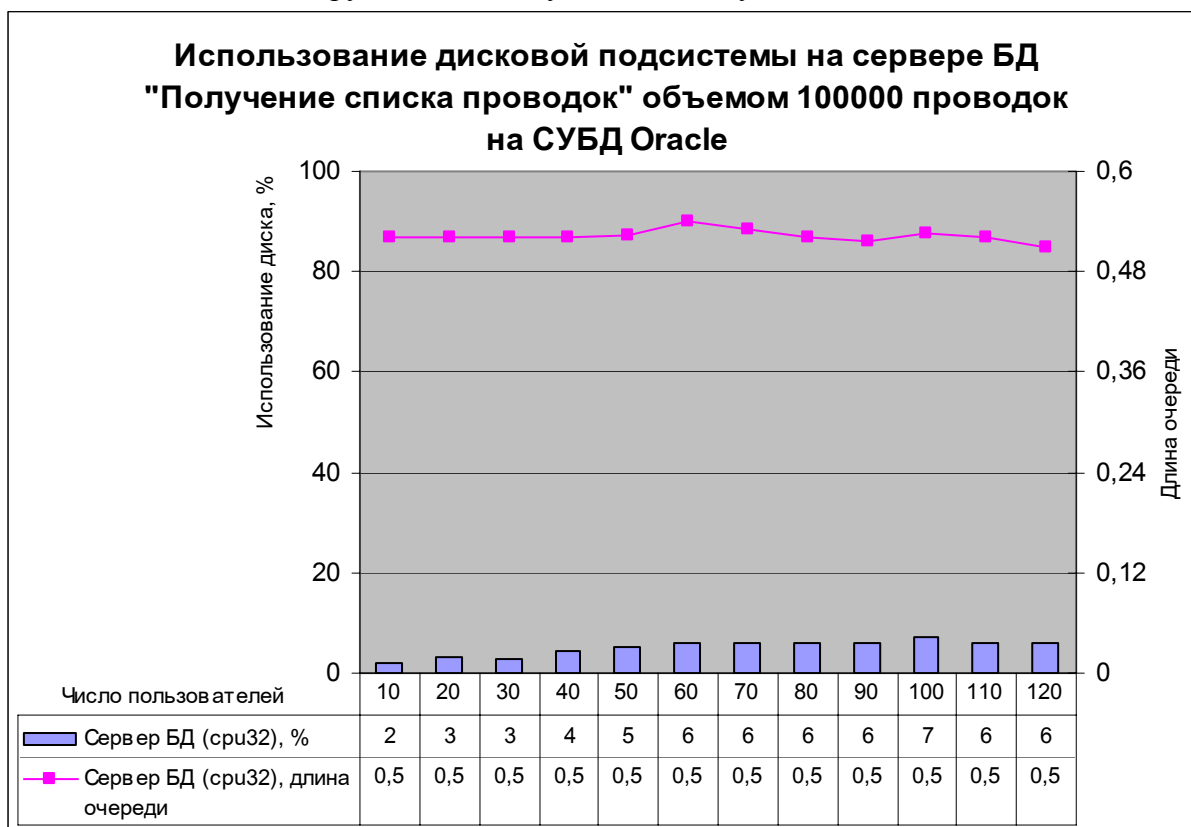
Число пользователей	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Сервер приложений Proxu (hpdI380g3-5), %	0,5	0,5	0,5	0,5	1,3	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2
Сервер приложений Midtier №1 (hpdI380g3-2), %	11,8	11,4	11,4	11,4	12,4	13,9	13,8	13,7	13,8	14,0	14,5	14,6
Сервер приложений Midtier №2 (hpdI380g3-3), %	12,1	11,9	11,8	11,5	13,4	16,2	16,0	15,8	15,9	16,3	15,5	15,6

## Использование системных ресурсов сервера БД

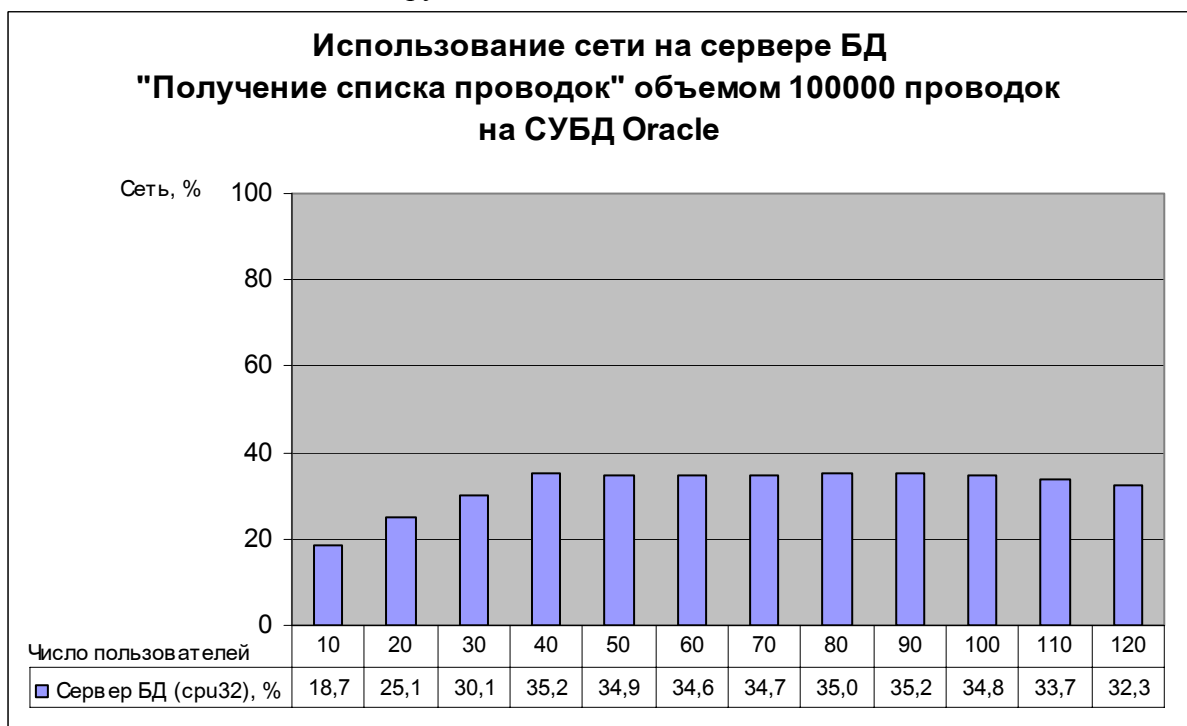
Загрузка процессоров на сервере БД невысокая.



Наблюдается низкая нагрузка на дисковую подсистему.



Наблюдается повышенная загрузка сети.





Использование памяти не зависит от числа пользователей, а зависит от объема памяти, выделенного СУБД Oracle 9i серверу. Настройки СУБД Oracle 9i приведены в Приложении 1.

#### Блокировки на базе данных

Суммарное время ожидания блокировок СУБД не превышает 3% от времени выполнения операций для любого уровня нагрузки.

### 4. Группа тестов №3 Формирование оборотно-сальдовой ведомости

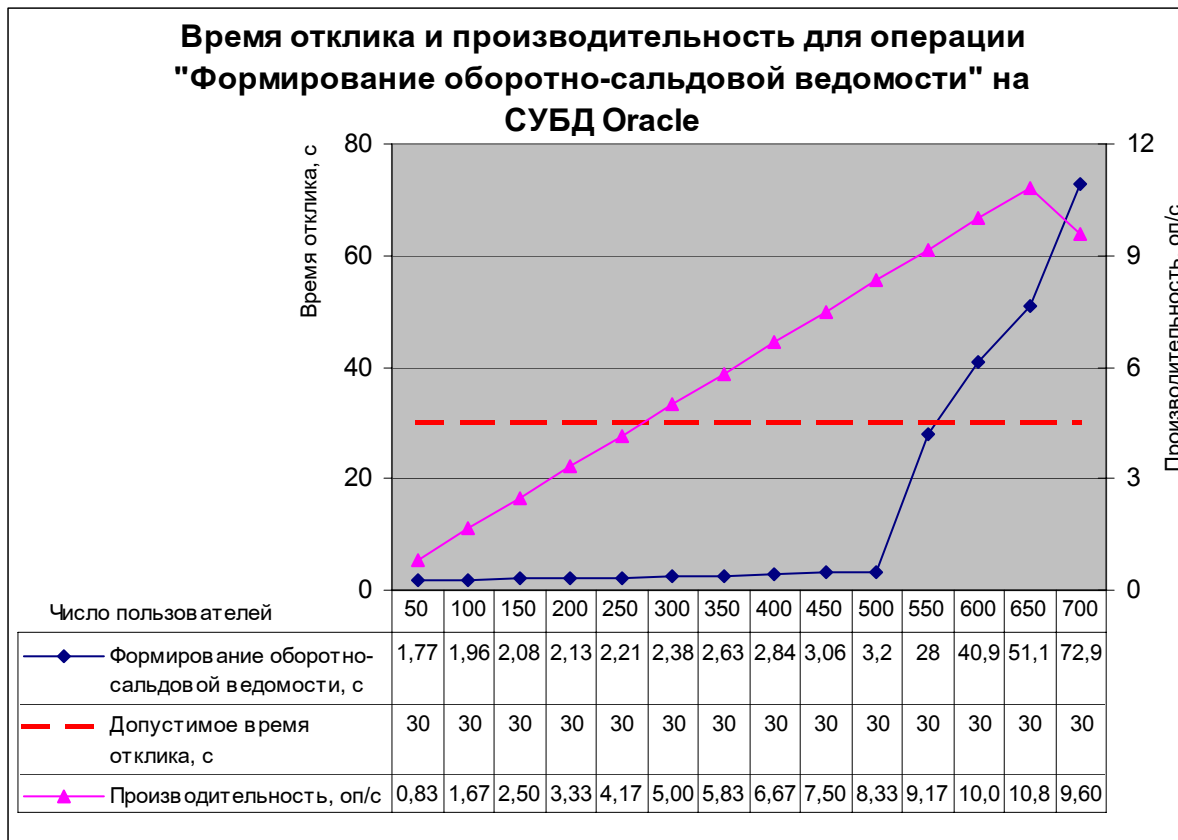
В ходе теста система показала среднее время отклика менее 30 секунд при нагрузке до 550 виртуальных пользователей включительно. При нагрузке 600 виртуальных пользователей время отклика составило 41 секунду.

#### Параметры проведения тестов

Длительность запуска/проведения теста	12 часов
Число одновременно запускаемых клиентов	700
Задержка между выполнением тестовых операций	60 с
Максимально допустимое время отклика	30 с
Число соединений с СУБД	От 100 до 1000
Используемая база данных	Oracle 9i
Число клиентов на аппаратный сервер приложений.	350
Число аппаратных серверов приложений	2 midtier + 1 proxy
Характер повышения нагрузки	Циклами, увеличение нагрузки на 50VU и 30 минут стабилизации и сбора статистики.

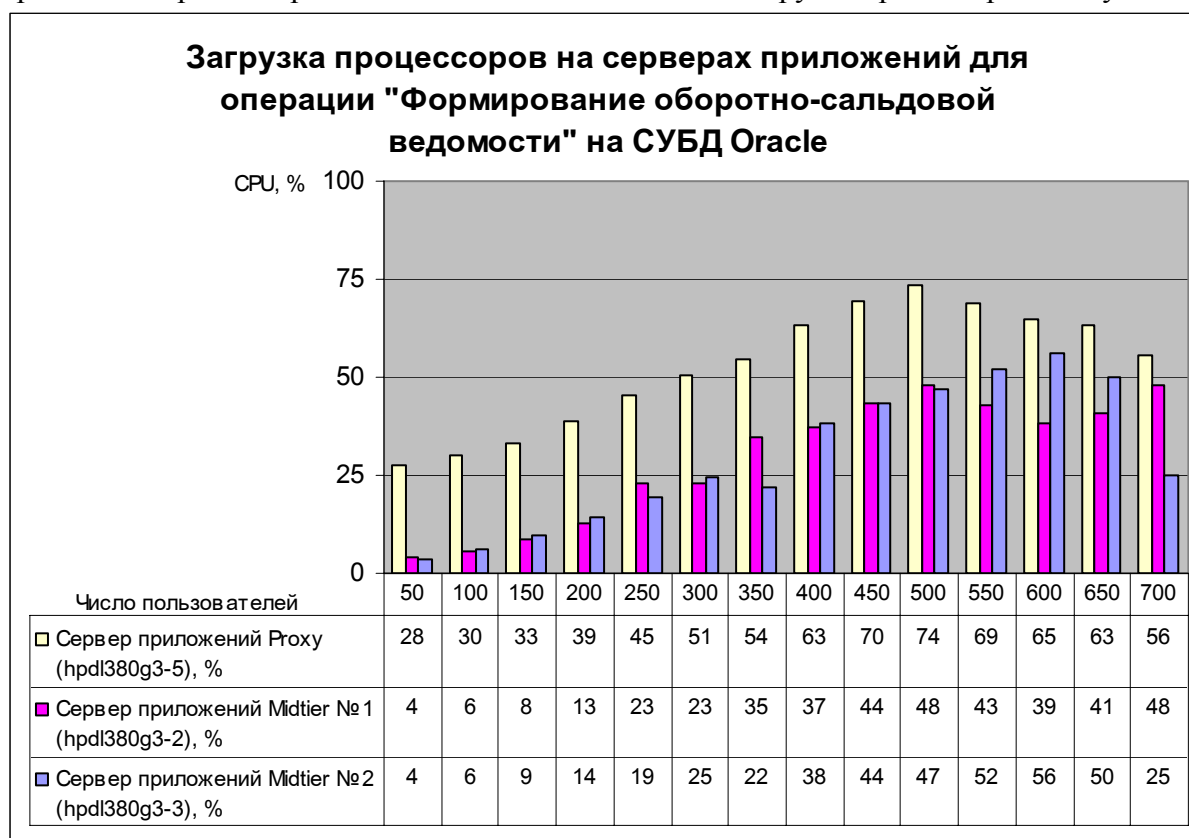
### Время отклика и производительность

Превышение максимально допустимого времени отклика происходит при нагрузке 600 виртуальных пользователей. Рост производительности наблюдается при повышении нагрузки до 650 виртуальных пользователей.



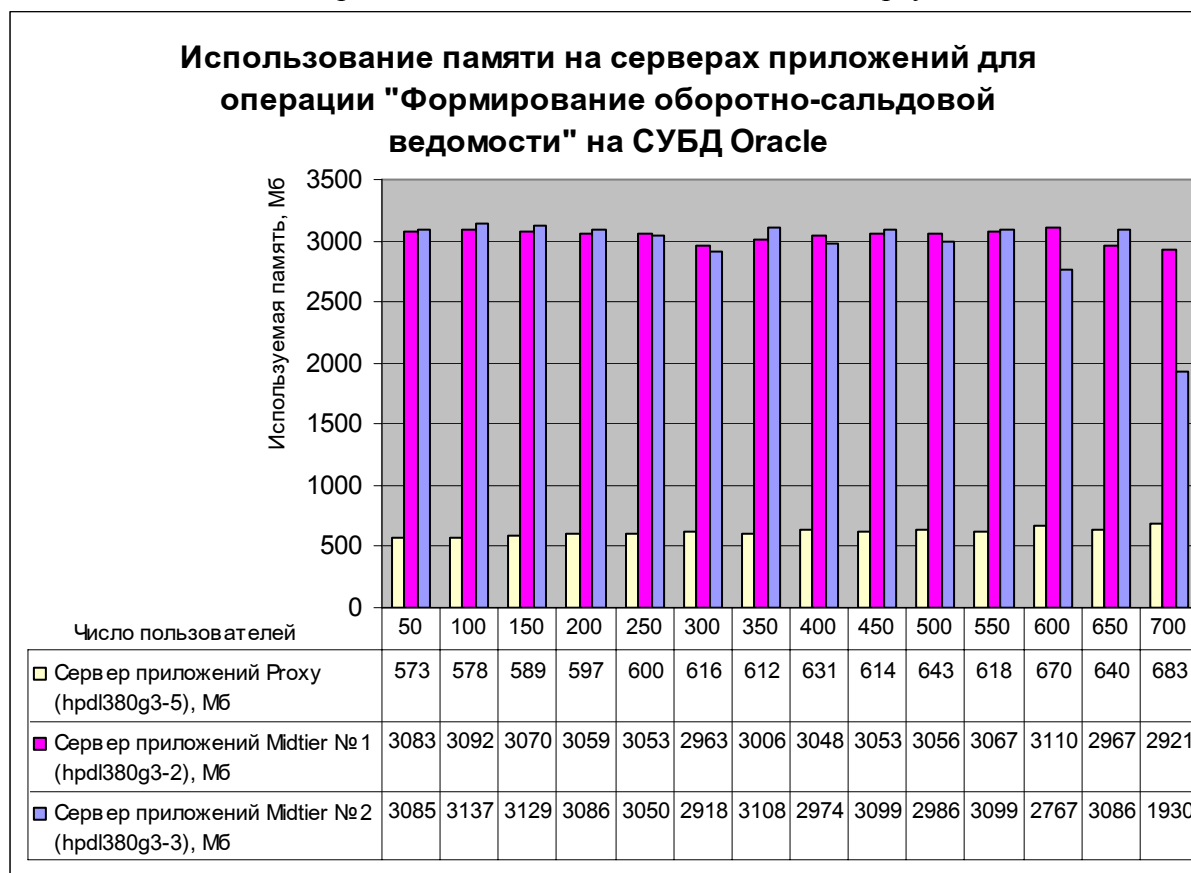
### Использование системных ресурсов серверов приложений<sup>4</sup>

Загрузка процессоров на серверах приложений средняя. Распределение загрузки серверов приложений равномерное. Наблюдается повышенная загрузка процессоров Proxu.

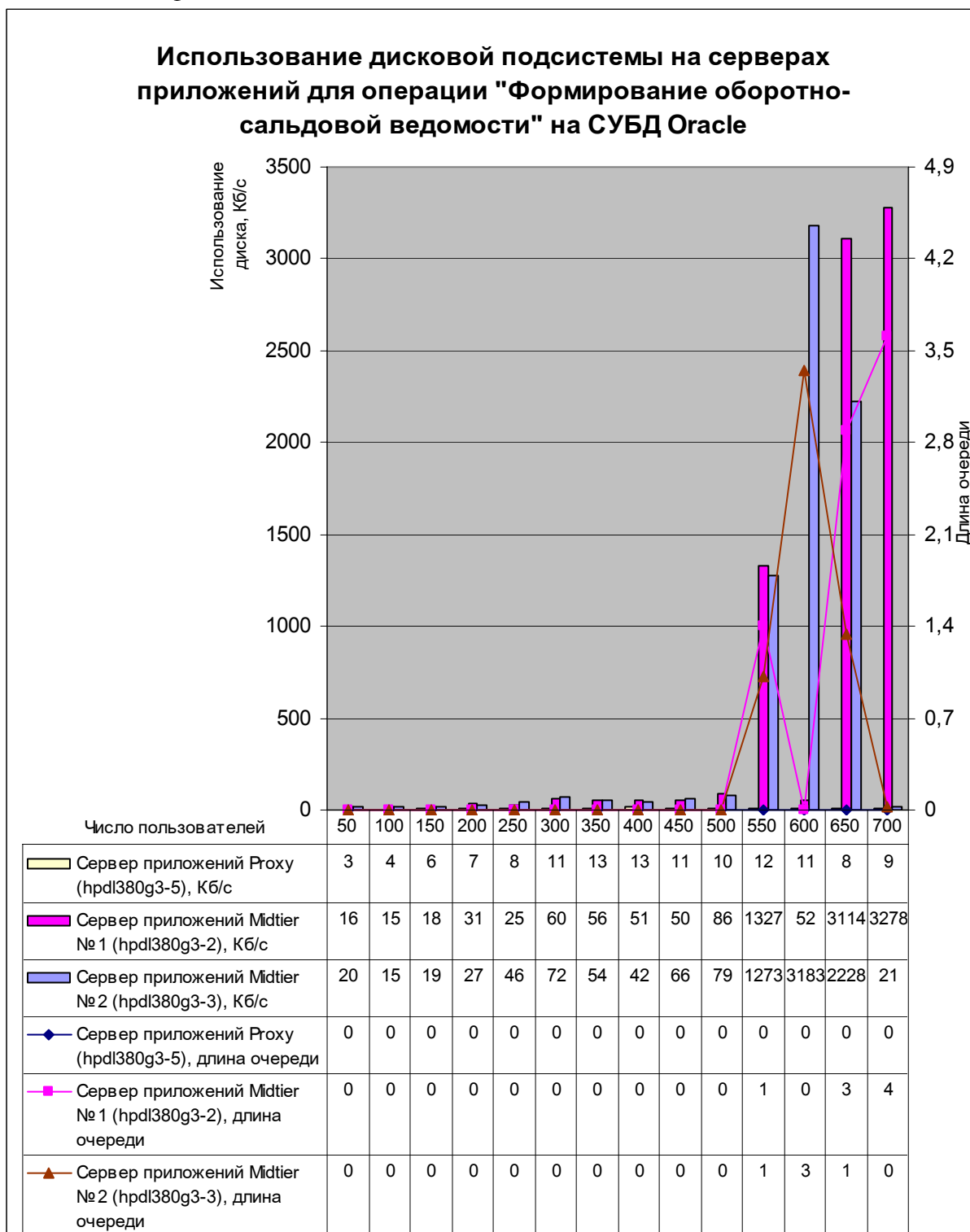


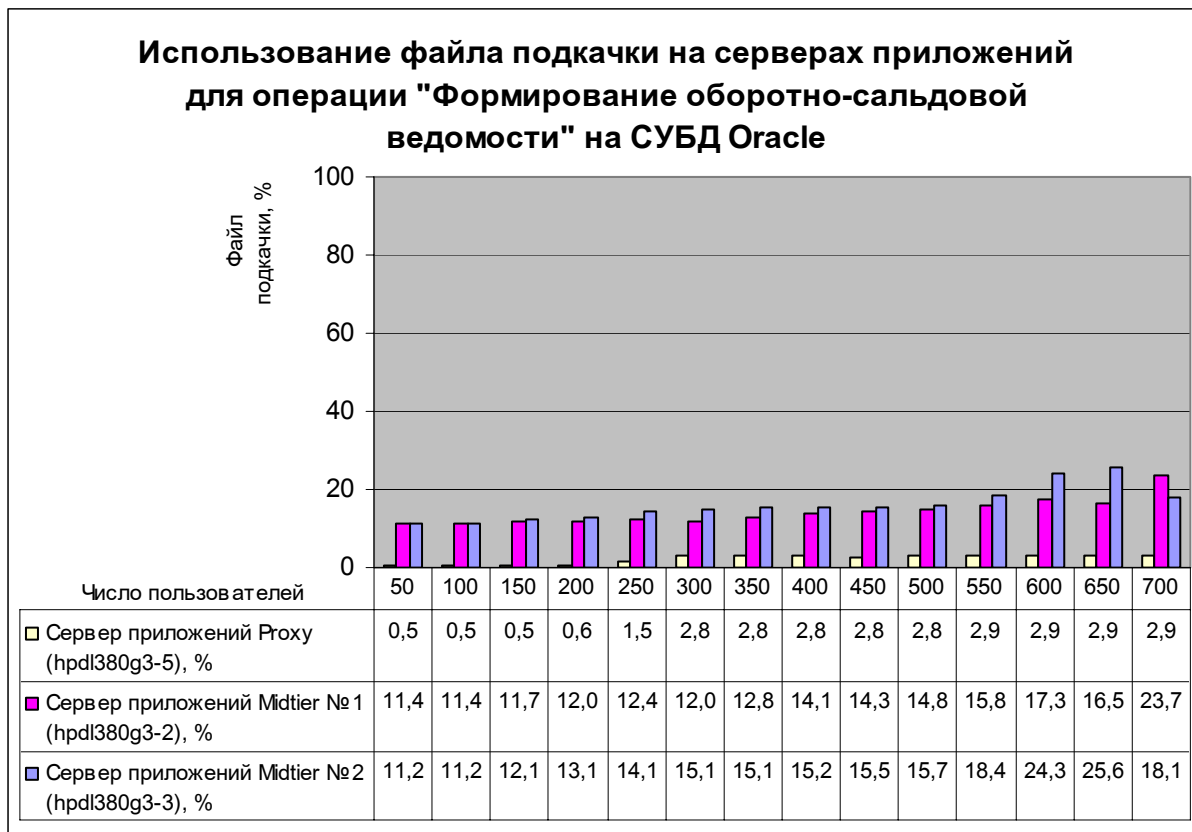
<sup>4</sup> Загрузка системных ресурсов сервера приложений Infrastructure незначительна и не изменяется на протяжении всех тестов, поэтому в данном отчете она не приводится

Использование памяти практически не зависит от количества виртуальных пользователей.



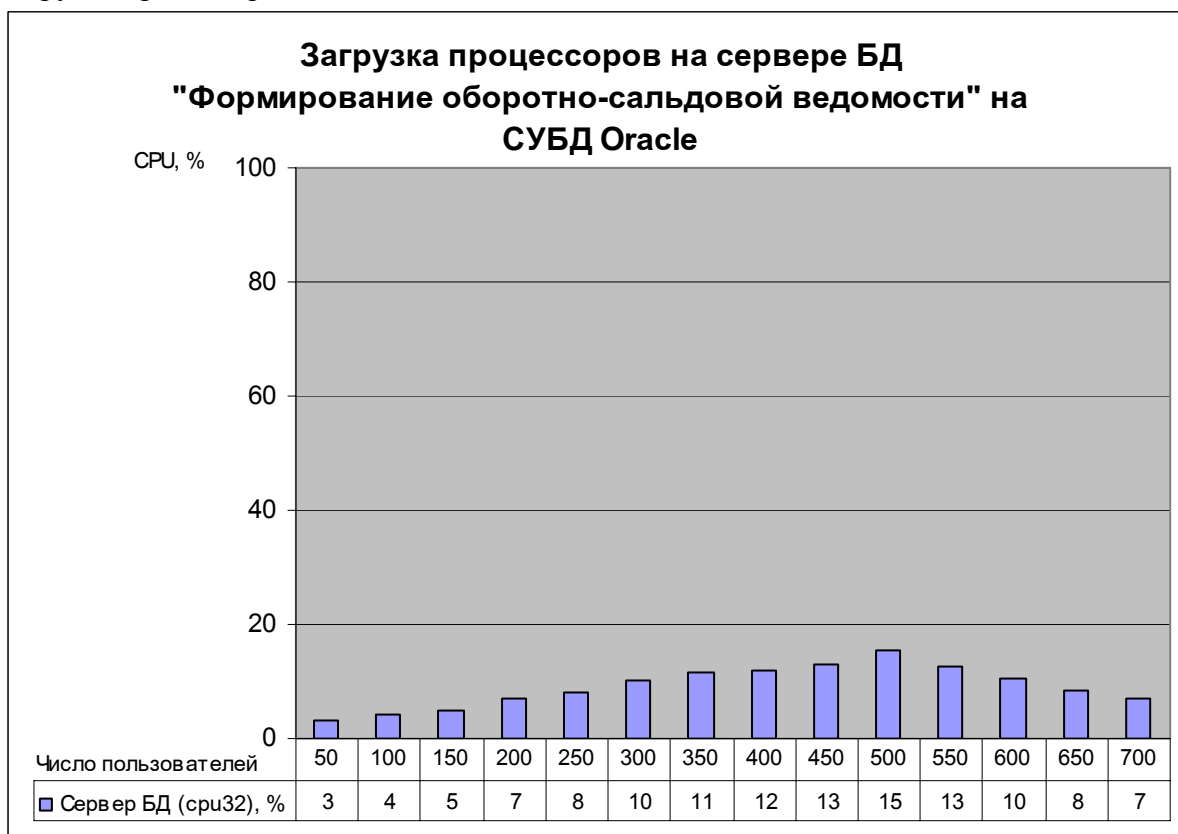
При увеличении нагрузки значительно возрастает интенсивность работы дисковой подсистемы, а также начинает расти очередь операций с диском. Увеличивается использование файла подкачки.



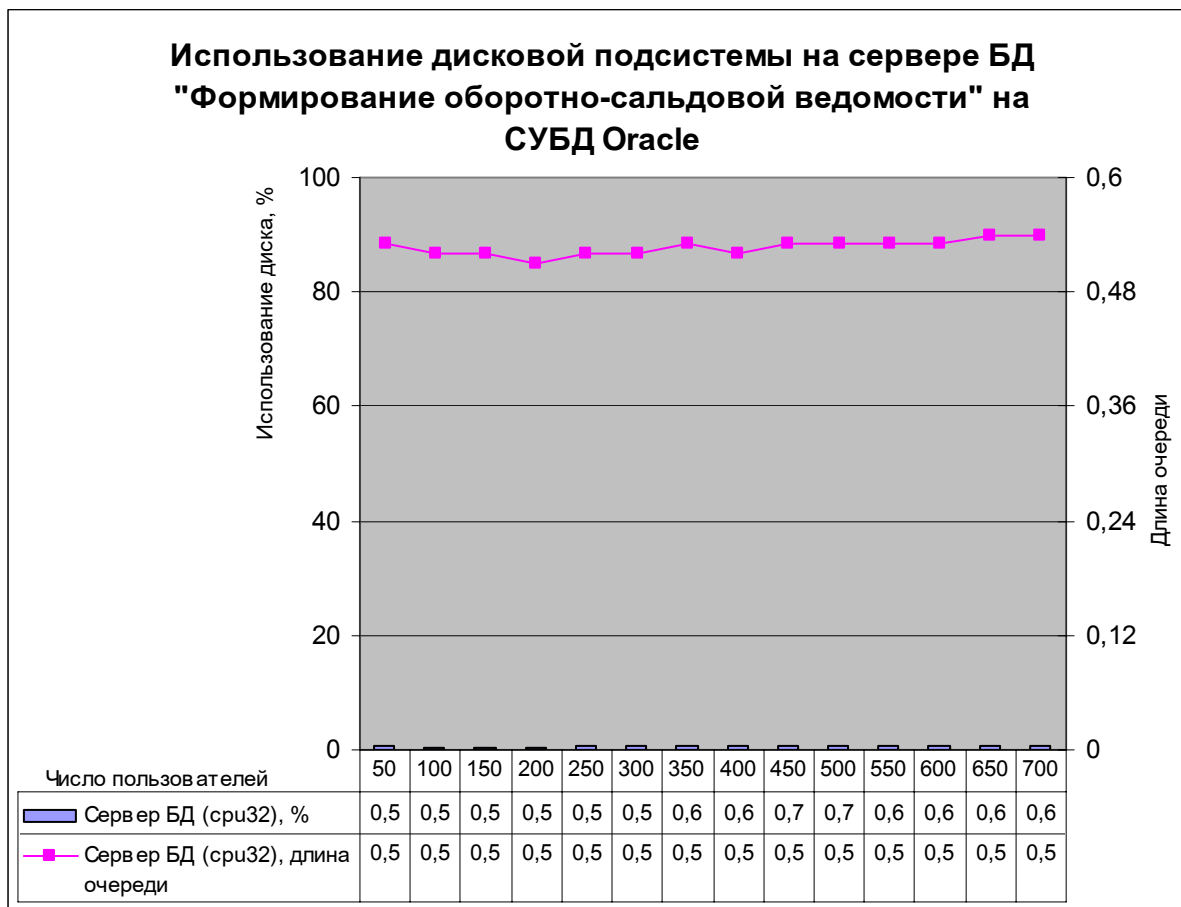


### Использование системных ресурсов сервера БД

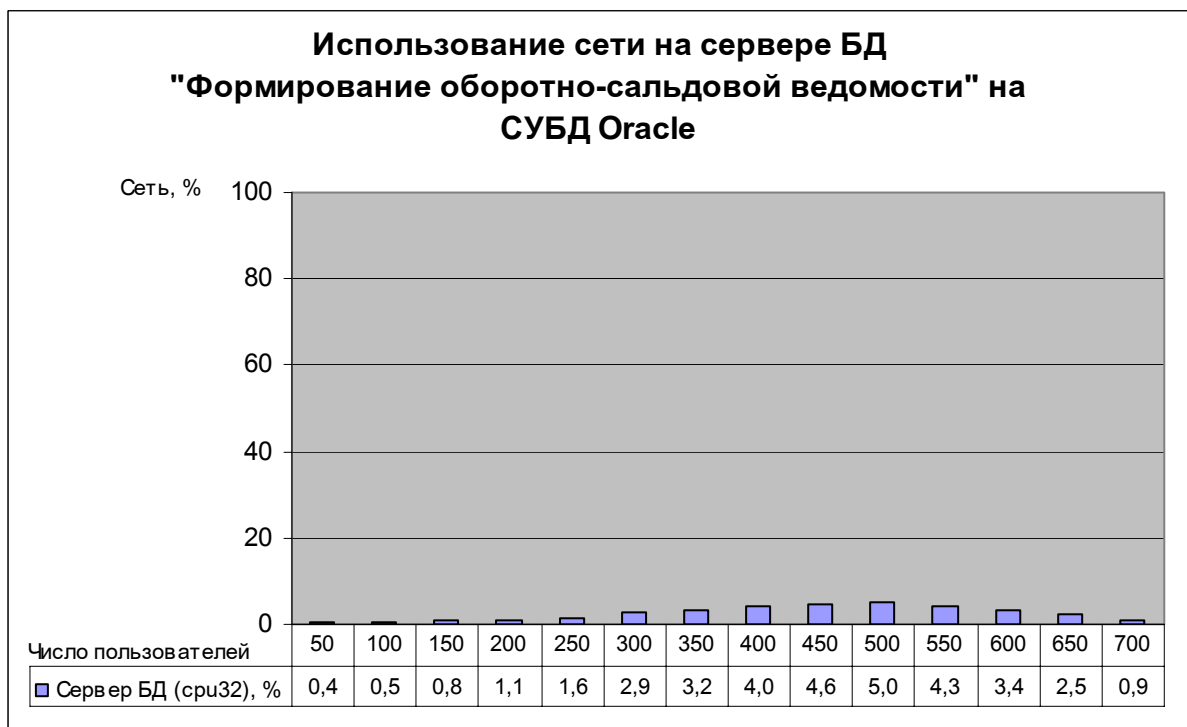
Загрузка процессоров на БД низкая.



Наблюдается низкая нагрузка на дисковую подсистему.



Загрузка сети низкая.



Использование памяти не зависит от числа пользователей, а зависит от объема памяти, выделенного СУБД Oracle 9i серверу. Настройки СУБД Oracle 9i приведены в Приложении 1.

#### Блокировки на базе данных

Суммарное время ожидания блокировок СУБД не превышает 0,2% от времени выполнения операций для любого уровня нагрузки.

## 5. Группа тестов №4 Проверка устойчивости работы системы в реальных условиях

В связи с дефицитом времени полноценный тест на устойчивость не проводился. Однако следует отметить, что при проведении нагрузочных тестов система работала без сбоев. Кроме того, критических ошибок не было выявлено и в ходе тестирования системы с использованием СУБД MS SQL 2000. Таким образом, можно утверждать, что система в целом работает стабильно.

## Приложения

### Приложение 1. Настройки Oracle 9i

```
aq_tm_processes=1
background_dump_dest=/oracle/app/oracle/product/92/adm
compatible=9.2.0.0.0
control_files=/data2/gammagbk/control01.ctl,=/d
core_dump_dest=/oracle/app/oracle/product/92/adm
db_block_size=8192
db_cache_size=4211081216
db_domain
db_file_multiblock_read_count=8
db_name=gammagbk
dispatchers=(PROTOCOL=TCP)=(SERVICE=gammagbkX
fast_start_mttr_target=300
hash_area_size=1048576
hash_join_enabled=TRUE
instance_name=gammagbk
java_pool_size=167772160
job_queue_processes=10
large_pool_size=167772160
nls_numeric_characters=.,
open_cursors=2000
pga_aggregate_target=1073741824
processes=2000
query_rewrite_enabled=TRUE
remote_login_passwordfile=EXCLUSIVE
sga_max_size=20993532984
shared_pool_size=5251268608
sort_area_size=5242880
star_transformation_enabled=FALSE
timed_statistics=TRUE
undo_management=AUTO
undo_retention=900
undo_tablespace=UNDOTBS1
user_dump_dest=/oracle/app/oracle/product/92/adm
```



## Приложение 2. Характеристики БД Oracle 9i

Таблица	Количество записей
Счета	75 467
Документы	2 422 228
T_обороты	373 516
T_операции	2 427 379
Аудит	876 662