

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кузбасский государственный технический
университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра информационных и автоматизированных
производственных систем

Составители
В. В. Зиновьев, А. Н. Стародубов,
П. И. Николаев, И. С. Кузнецов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Методические указания к лабораторной работе

Рекомендовано учебно-методической комиссией направления подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии» в качестве
электронного издания для использования в образовательном процессе

Кемерово 2022

Рецензенты:

Чичерин И. В. – к.т.н., доцент кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Зиновьев Василий Валентинович

Стародубов Алексей Николаевич

Николаев Петр Игоревич

Кузнецов Игорь Сергеевич

Определение параметров информационной системы на имитационной модели: методические указания к лабораторной работе для обучающихся направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, всех форм обучения / сост. В. В. Зиновьев, А. Н. Стародубов, П. И. Николаев, И. С. Кузнецов; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2022. – Текст : электронный.

В данных методических указаниях разработанных по дисциплине «Моделирование процессов и систем» приведены цель и задача, общие сведения об изучаемом материале, задания для выполнения, вопросы для самопроверки. Рекомендуемая литература для самостоятельной подготовки приведена в рабочей программе дисциплины.

© Кузбасский государственный
технический университет имени
Т. Ф. Горбачева, 2022

© В. В. Зиновьев, А. Н. Стародубов,
П. И. Николаев, И. С. Кузнецов,
составление, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Общие сведения о редакторе форм GPSS WORLD.....	4
2. ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ	8
3. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	10
4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	10
5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	11

Цель работы: изучение характеристик информационной системы, используя ее имитационную модель.

1. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общие сведения о редакторе форм GPSS WORLD

Среда компьютерного моделирования GPSS World – комплексный моделирующий инструмент, охватывающий области как дискретного, так и непрерывного компьютерного моделирования, обладающий высоким уровнем интерактивности и визуального представления информации.

Основу среды имитационного моделирования составляет язык GPSS, основанный на теории массового обслуживания – концепции движения объектов через приборы с некоторым временем обслуживания. Закон движения объектов и время обслуживания могут изменяться по различным законам распределения случайных величин. Принцип работы модели GPSS заключается в перемещении транзактов от блока к блоку.

В среду компьютерного моделирования входит Редактор форм. Редактор форм является графической надстройкой для программы GPSS World и самостоятельно не поддерживает проведение имитационных экспериментов. Чтобы связать редактор форм и программу GPSS World, в редакторе форм нужно зайти в меню «Настройки», выбрать пункт «Настройки», выбрать пункт «Выполнять моделирование на этом компьютере» и указать путь к ехе-файлу программы GPSS World (рис. 1.1).

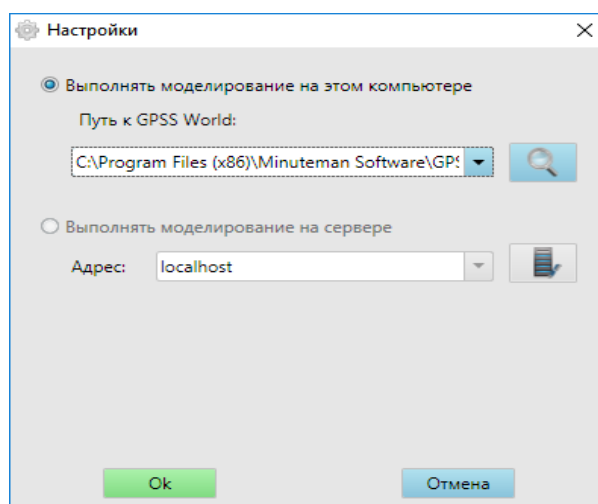


Рис. 1.1. Связь редактора форм с программой GPSS World

Интерфейс Редактора форм состоит из следующих вкладок:

1) Вкладка **«Ввод данных»**. Здесь располагаются поля для ввода данных, которые изменяет пользователь при проведении экспериментов (рис. 1.2).

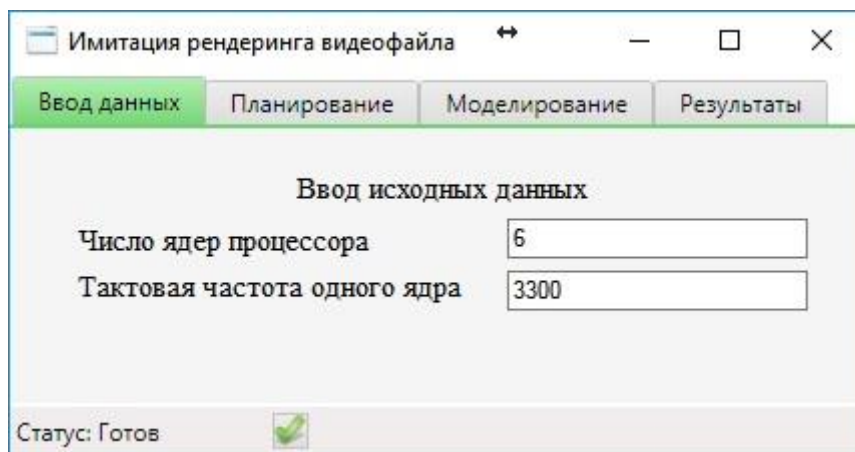
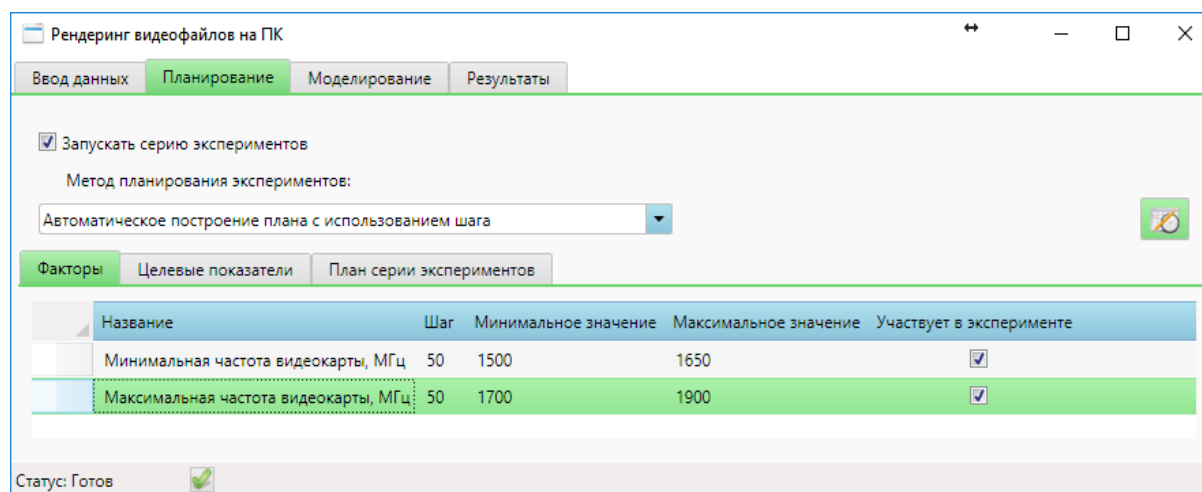


Рис. 1.2. Вкладка «Ввод данных»

2) Вкладка **«Планирование»**. В этой вкладке пользователь настраивает ход ведения эксперимента. Имеет три области.

а) в области **«Факторы»** пользователь указывает влияющие на систему входные параметры, изменение которых на выходные параметры необходимо отследить (рис. 1.3).



Название	Шаг	Минимальное значение	Максимальное значение	Участует в эксперименте
Минимальная частота видеокарты, МГц	50	1500	1650	☒
Максимальная частота видеокарты, МГц	50	1700	1900	☒

Рис. 1.3. Область «Факторы»

б) в области **«Целевые показатели»** пользователь указывает выходные параметры, которые необходимо отслеживать при изменении факторов (рис. 1.4).

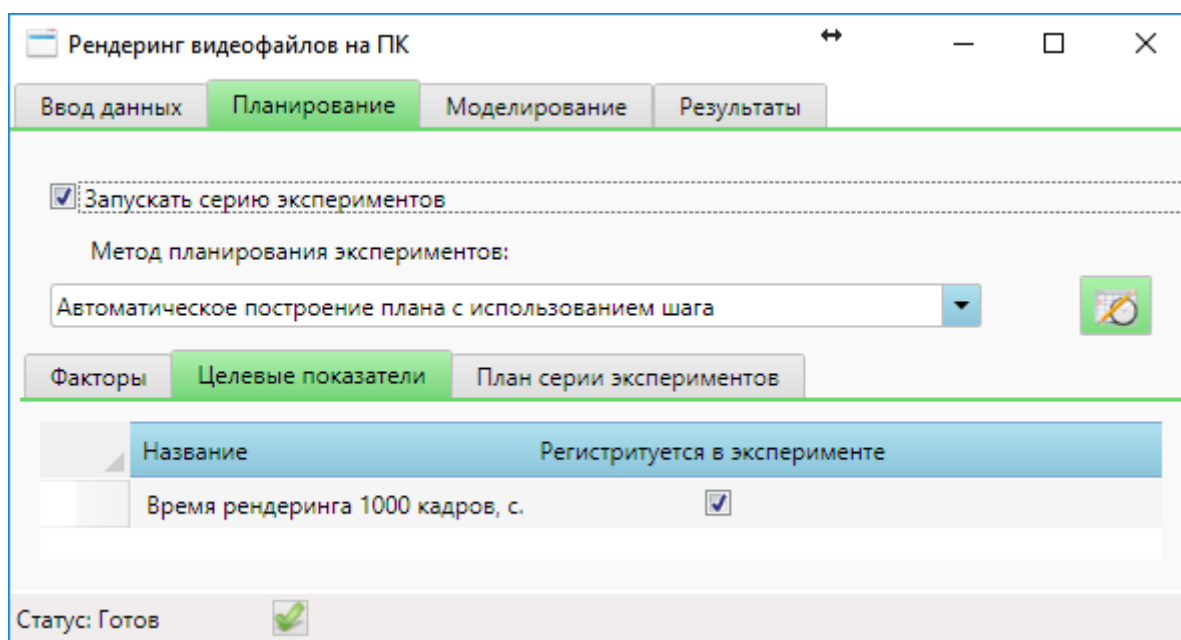


Рис. 1.4. Область «Целевые показатели»

в) в области «План серии экспериментов» пользователь настраивает количество имитационных экспериментов и значения факторов в них. При правильном заполнении областей «Факторы» и «Целевые показатели» программа автоматически заполняет данную область (рис. 1.5).

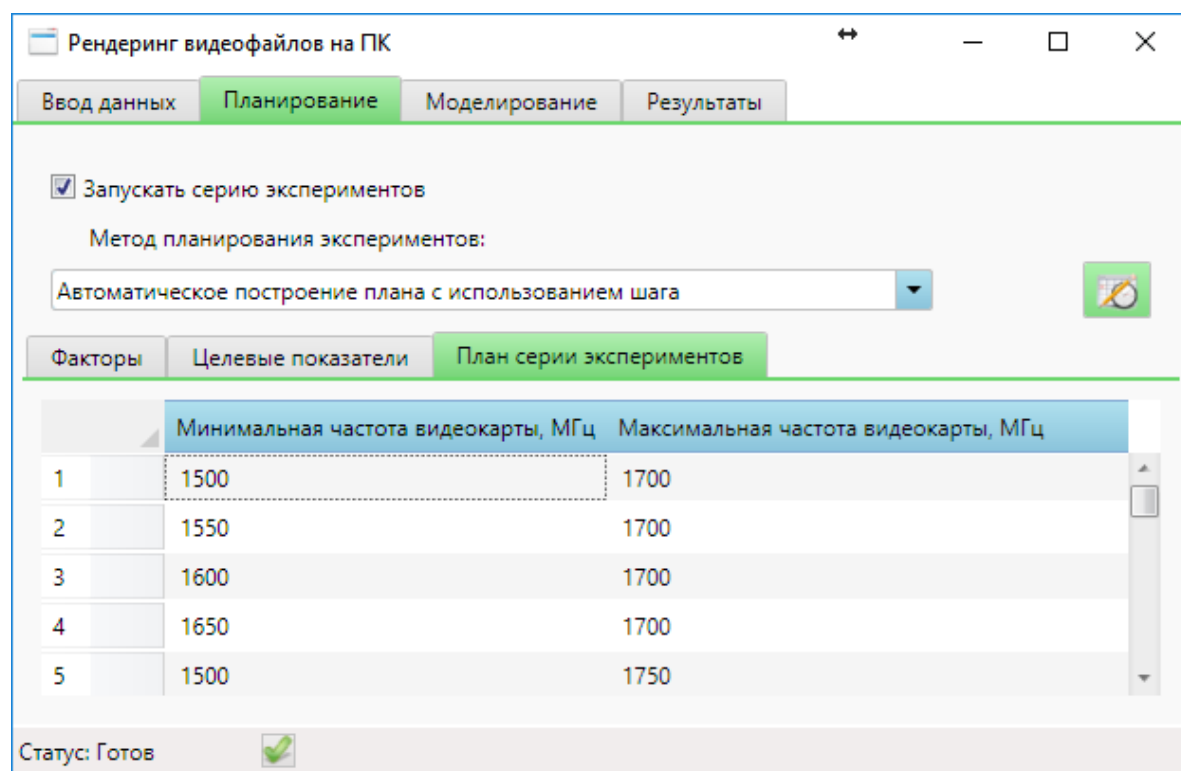


Рис. 1.5. Область «План серии экспериментов»

3) Вкладка **«Моделирование»** позволяет пользователю настроить время моделирования, запускать и останавливать его (рис. 1.6).

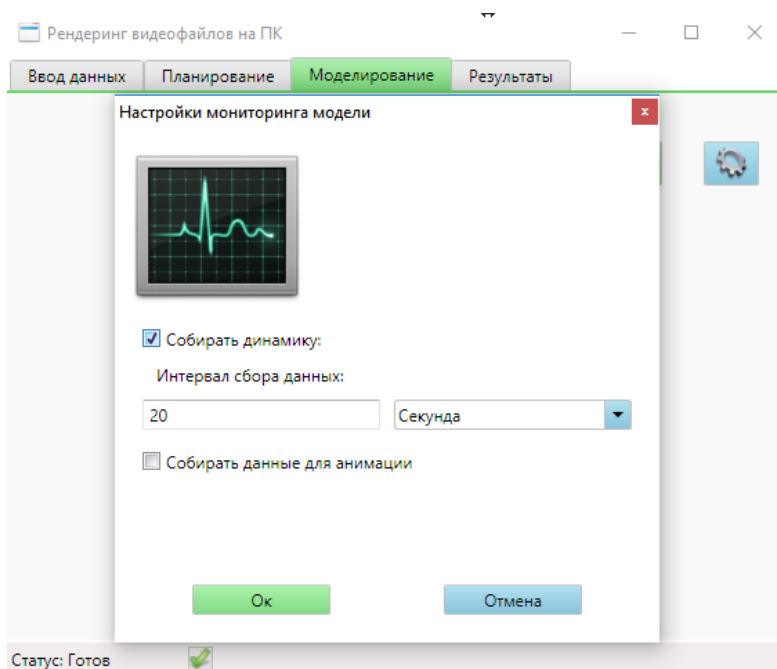


Рис. 1.6. Вкладка «Моделирование»

4) Вкладка **«Динамика хода эксперимента»** позволяет в режиме реального времени наблюдать за изменением параметров моделируемой системы (рис. 1.7). Эта вкладка появляется во время моделирования и скрывается после его завершения.

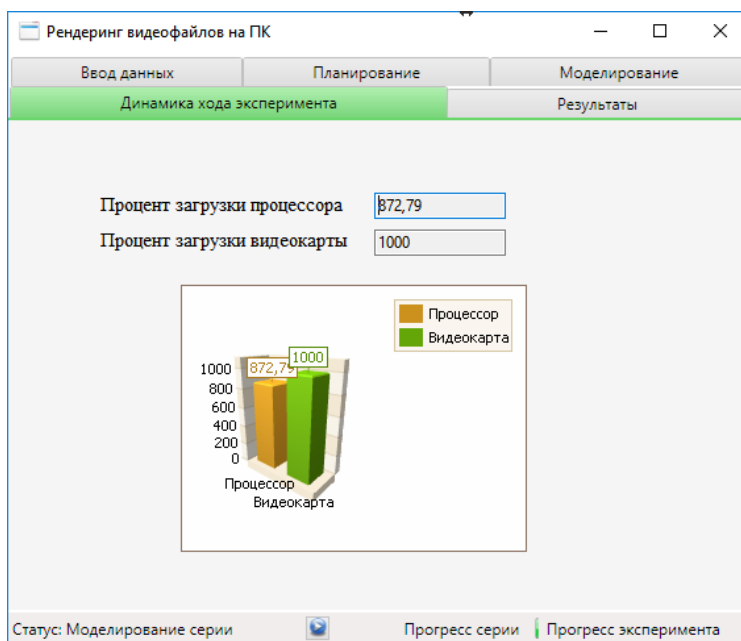


Рис. 1.7. Вкладка «Динамика хода эксперимента»

5) Во вкладке «Результаты» отображаются все данные об имитационном эксперименте: графики зависимостей выхода модели от факторов, статистика устройств обслуживания, очередей, ячеек памяти и т. д. (рис. 1.8).

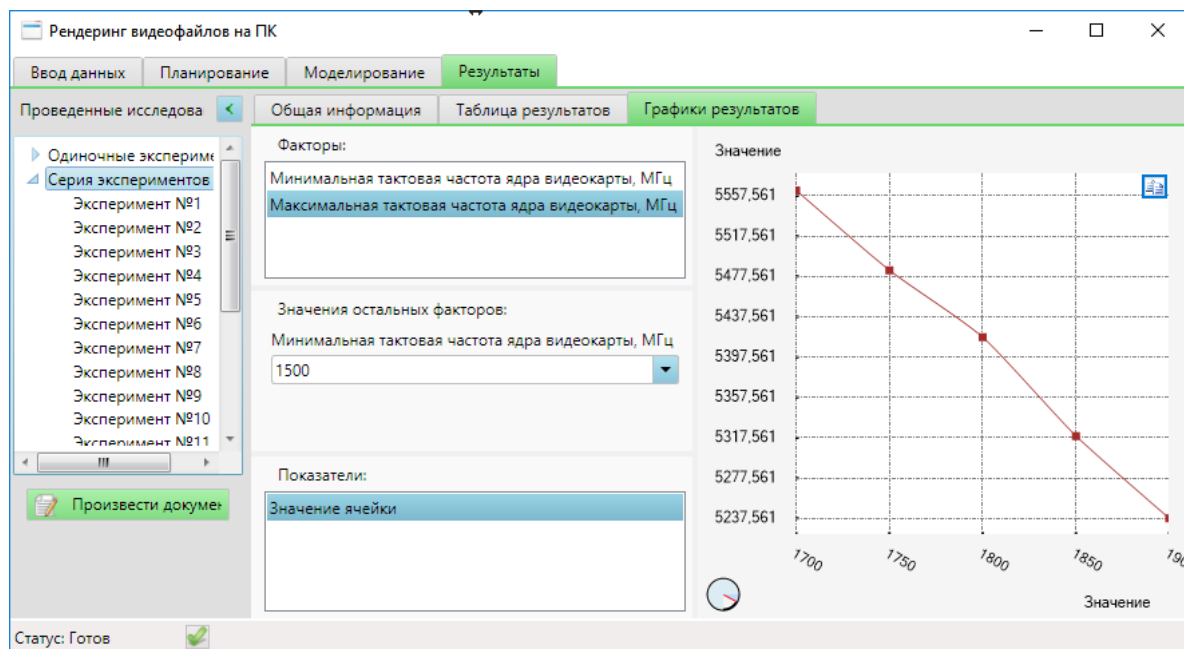


Рис. 1.8. Вкладка «Результаты»

2. ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

На производстве проектируется информационная система, состоящая из следующих элементов:

1) Рабочие станции – персональные компьютеры на рабочих местах.

2) Серверы, обрабатывающие пакеты данных от рабочих станций.

3) Компьютерная сеть, построенная по технологии Ethernet на основе витой пары со скоростью передачи данных 100 Мбит/с, соединяющая рабочие станции и сервер, закреплённый за ними.

Созданные на рабочих станциях пакеты данных по компьютерной сети отправляются на сервер со случайным временем 5 ± 3 мс. Сервер обрабатывает их за случайное время от 20 мс до 40 мс. После обработки сервером пакеты возвращаются на рабочие станции по той же компьютерной сети со временем 5 ± 3 мс. Сервер может обрабатывать одновременно до 6 пакетов данных.

При выполнении задания данной лабораторной работы необходимо: Войти в Редактор форм GPSS World, запустив файл server.fog.

1. Запустить форму имитационных экспериментов, нажав в меню «Формы – проверить форму», или нажав клавишу F5.

2. В появившейся вкладке «Ввод данных», ввести значение скорости передачи данных по сети Ethernet 100 Мбит/с.

3. Перейти на вкладку «Планирование».

а. В области «Факторы» в строке «Число станций в сети» выставить следующие значения: шаг – 10, минимальное значение – 50, максимальное значение – 150, участвует в эксперименте – да.

б. В области «Целевые показатели» в строке «Время обработки одного запроса» выставить следующие значения: участвует в эксперименте – да.

с. В области «План серии экспериментов» поставить галочку «Запускать серию экспериментов», метод планирования экспериментов выбрать «Автоматическое построение плана с использованием шага». Затем нажать кнопку «Построить план». Убедиться, что в плане серии экспериментов появилось 11 строк с изменением числа станций в сети от 50 до 150.

4. Перейти на вкладку «Моделирование». В окне «Настройки динамики» указать сбор динамики эксперимента с интервалом в 10 секунд.

5. Нажать кнопку «Начать моделирование». Наблюдать за числом пакетов данных, ожидающих отправки по компьютерной сети и ожидающих обработки сервером. Сделать вывод о пропускной способности компьютерной сети и скорости работы сервера.

6. После завершения моделирования перейти на вкладку «Результаты». В текущей серии экспериментов перейти на вкладки «Таблица результатов» и «Графики результатов», где располагается зависимость времени обработки одного пакета данных от числа компьютерных станций, привязанных к серверу. Сделать вывод, при каком диапазоне числа рабочих станций время обработки одного пакета данных не превышает 150 мс.

7. Повторить имитационные эксперименты на выявленном диапазоне числа рабочих станций (не более 20 экспериментов за

серию), выставив в планировании экспериментов значение шага – 1. Выявить максимальное число рабочих станций, связанных с сервером, пакеты данных от которых обрабатываются не больше 150 мс.

8. Для выявленного числа рабочих станций определить номер эксперимента. Во вкладке «Динамика показателей» определить характер очереди ОСНЕТН пакетов данных в сети (убывающая, стабильная, увеличивающаяся). Во вкладке «Стандартный отчёт» определить среднее число пакетов данных в очереди ОСНЕТН.

9. Предположить, что локальную сеть предприятия можно провести не витой парой, а оптическим волокном (скорость передачи данных сетью – 1024 Мбит/с). Определить, какое максимальное число рабочих станций следует соединять с сервером оптическим волокном, чтобы время обработки одного пакета данных составило не больше 150 мс. Вывод сделать на основании результатов моделирования.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет о работе должен содержать:

1. Задание и исходные данные по лабораторной работе.
2. Результаты имитационных экспериментов:
 - число рабочих станций, рекомендуемых для подключения к одному серверу с помощью сети Ethernet;
 - характеристика очередей перед отправкой пакетов данных в сеть и перед их обработкой на сервере;
 - среднее число пакетов данных в очереди ОСНЕТН для выявленного числа рабочих станций;
 - число рабочих станций, рекомендуемых для подключения к одному серверу с помощью оптоволоконной сети Ethernet 1024 Мбит/с.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего предназначен Редактор форм GPSS World?
2. На основе какого математического аппарата основывается GPSS World?

3. Как автоматически сгенерировать план серии экспериментов в Редакторе форм?

4. Как в редакторе форм и где можно посмотреть зависимость показателей системы от факторов, влияющих на нее?

5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зиновьев В. В. Моделирование процессов и систем учебное пособие / В. В. Зиновьев, А. Н. Стародубов, П. И. Николаев // – КузГТУ : Кемерово, 2016. – 146 с.