

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ  
Департамент информационных технологий и автоматике

**Выпускная квалификационная работа**  
**Разработка имитационной модели**  
**«Терапевтическое отделение»**

Руководитель : М.В.Киселева

Выполнила : Е.А.Ситникова гр.РИЗ-440017у

## Проблема

В настоящее время большинство поликлиник, работают не эффективно. Длительное ожидание в очереди к врачу – одна из ощутимых и значимых проблем организации отечественного здравоохранения. Такая ситуация раздражает не только пациентов, но и работников поликлиник. В таких условиях врачи не имеют возможности выделить достаточно времени, чтобы подробно вникнуть в проблему пациента. Чтобы принять всех пациентов, приходится работать быстро, при этом снижается качество обслуживания.

## Цели и задачи

Цель работы: исследование процесса обслуживания пациентов в узловой поликлинике на станции Каменск-Уральский на основе имитационной модели.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить деятельность работы поликлиники;
- разработать имитационную модель;
- провести эксперименты и проанализировать результаты моделирования;
- выдать рекомендации по улучшению работы поликлиники.

## Выбор средства разработки

«AnyLogic» - инструмент имитационного моделирования нового поколения, основанный не результатах, полученных в теории моделирования и в информационных технологиях за последнее десятилетие.

	Графическая среда	Поддержка дискретно-событийного моделирования	Визуализация модели	Разработка интерфейса для пользователя модели
Anylogic	+	+	+	+
<u>Arena</u>	-	+	+	-
<u>Extend</u>	+	+	+	-
<u>Promodel</u>	+	+	+	-
<u>GPSS World</u>	-	+	-	-
<u>ВpSim</u>	+	+	+	-

Среди выше перечисленных «AnyLogic» обладает рядом преимуществ.

## **Характеристика объекта исследования**

Негосударственное учреждение здравоохранения «Узловая поликлиника на станции Каменск-Уральский». В поликлинике ведется амбулаторно-поликлинический прием работников ОАО "РЖД", ветеранов ОАО "РЖД", членов семей работников железнодорожного транспорта. Оказываются бесплатные и платные медицинские услуги жителям города. Проводятся профилактические осмотры работникам предприятий города.

# Постановка задачи моделирования

## Исходные данные

Мощность поликлиники 136 посещений в смену. Смена длится в течении 390 минут. Больные приходят в поликлинику согласно времени между прибытиями:  $390 / 136 = 2.8$  минут. Пациентов обслуживают 5 врачей, длительность обслуживания пациента 15 минут.

Пациенты следуют по двум маршрутам:

- на первичный прием: перед приемом врача, больной следует в регистратуру за получением медицинской карты;
- на вторичный прием: следует к врачу без посещения регистратуры.

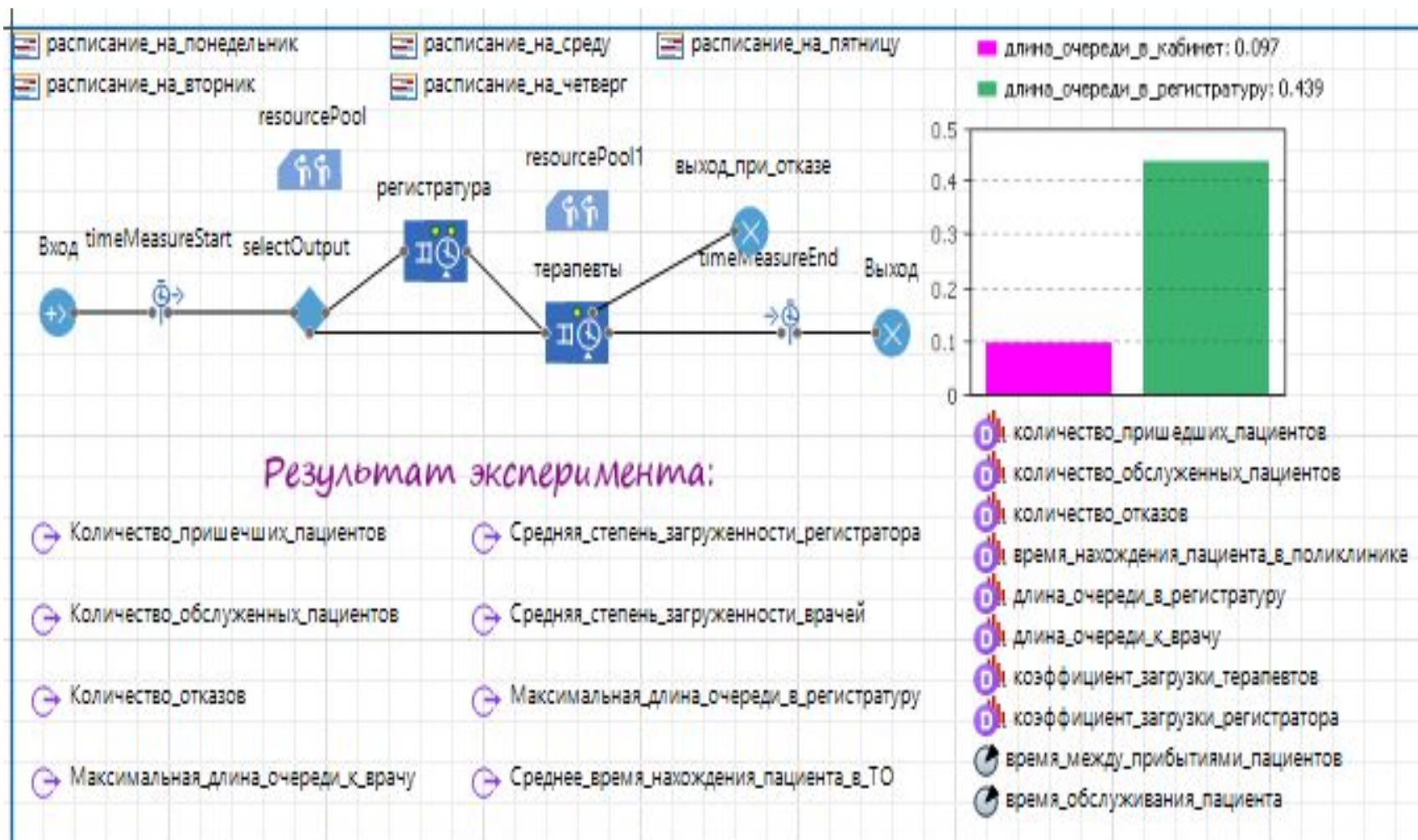
# Постановка задачи моделирования

Необходимо промоделировать работу терапевтического отделения в течении рабочей смены продолжительностью 390 минут.

Требуется определить:

- максимальную длину очереди в регистратуру;
- максимальную длину очереди к врачу;
- среднее время пациента в поликлинике;
- степень загруженности докторов;
- степень загруженности регистратора;
- количество пришедших пациентов;
- количество обслуженных пациентов;
- количество отказов, в связи с превышением ожидания приема врача.

# Диаграмма процесса в Anilogic





# Запуск модели

Model1 : Simulation - AnyLogic PLE [ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ]

эксперимент: Mod...


AnyLogic

НУЗ «УЗЛОВАЯ ПОЛИКЛИНИКА НА СТАНЦИИ КАМЕНСК УРАЛЬСКИЙ»  
ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

## Модель "Терапевтическое отделение"

**Запустить**

Выполнила студентка гр.РИЗ-440017у Ситникова Е.А.

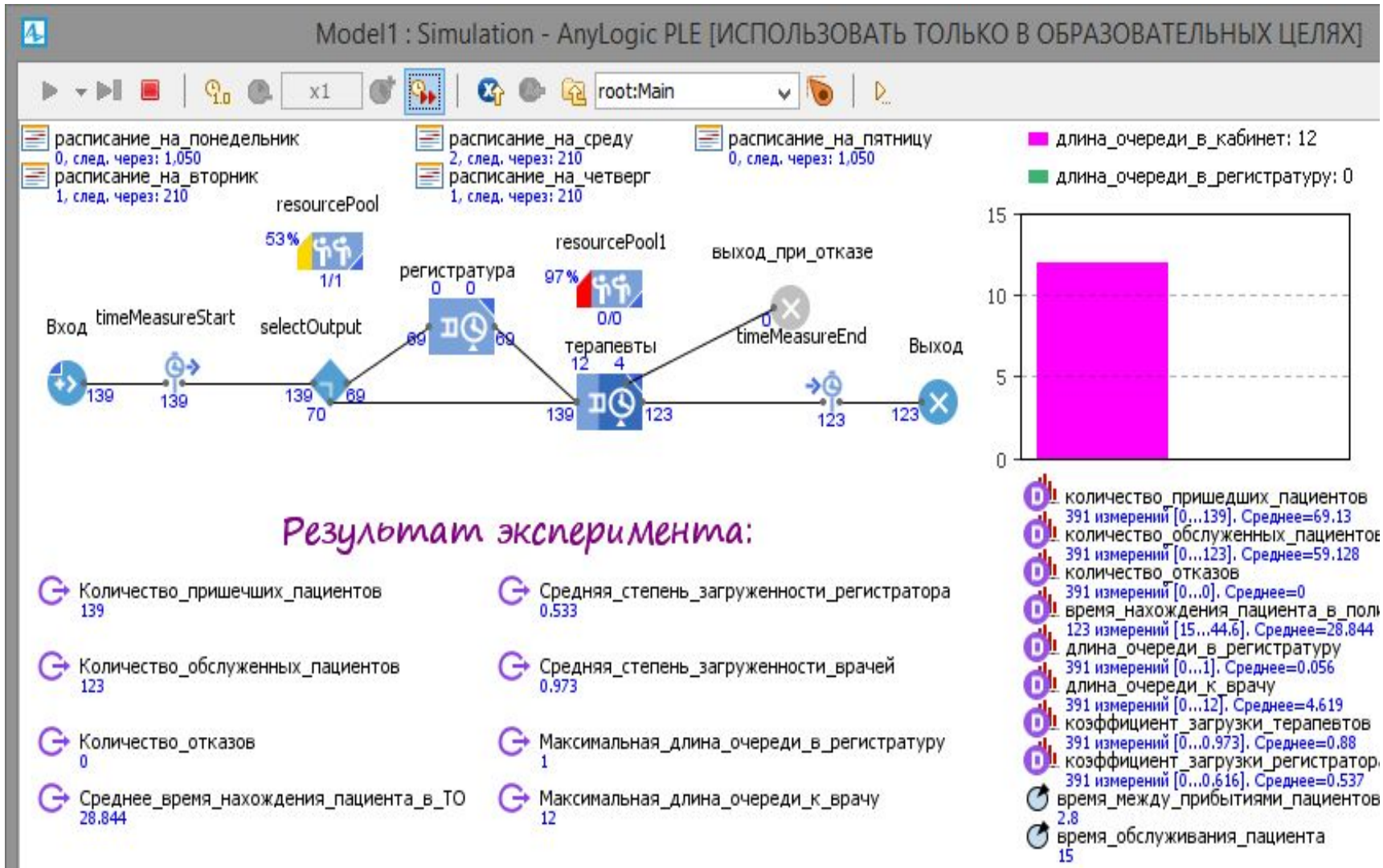


Введите время между прибытиями пациентов:

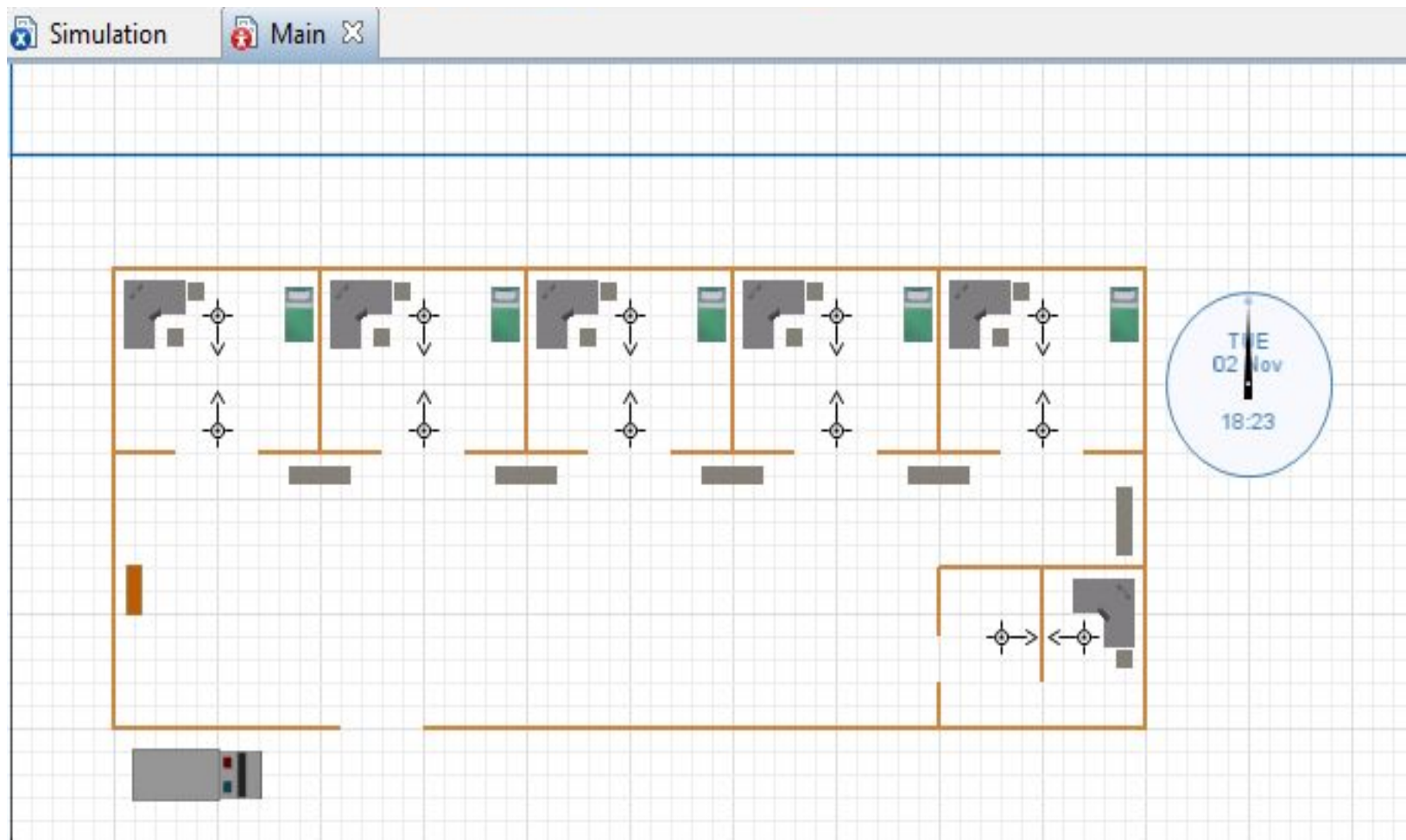
Введите время обслуживания пациентов:

Прогон: 0  Готов | Время: - | Прогон: Время остановки не задано | Дата: - | Память: 24М из 455М

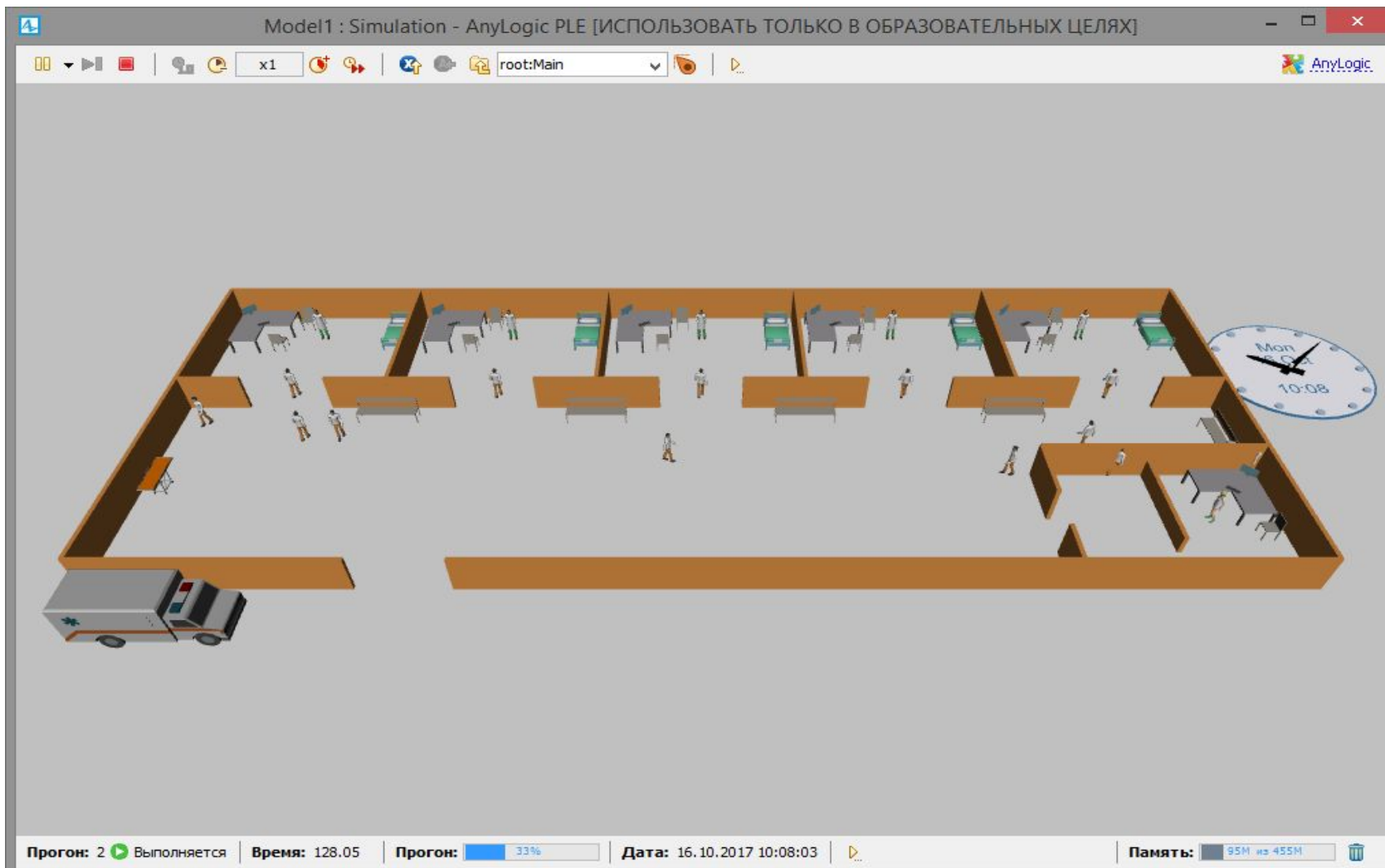
# Результаты прогона модели



# Анимация модели



# 3D анимация модели



## Результаты экспериментов, выводы и рекомендации

№	По начальным условиям	Эксперимент №1	Эксперимент №2	Эксперимент №3	Эксперимент №4
Количество врачей	5	4	6	5	5
Время обслуживания пациента	15 минут	15 минут	20 минут	12 минут	15 минут
Время между прибытиями	2.8 минут	2.8 минут	3 минут	2.8 минут	2.5 минут
Внедрение информационной системы	нет	нет	нет	да	нет
Количество пришедших пациентов	139	139	130	139	156
Количество обслуженных пациентов	123	99	109	134	124
Количество отказов	0	16	0	0	5
Среднее время нахождения пациента в поликлинике	28 минут	55 минут	39 минут	12 минут	45 минут
Максимальная длина очереди в регистратуру	1	1	1	нет	4
Максимальная длина очереди к врачу	12	21	16	1	23
Степень загрузки регистратора	53%	54%	55%	нет	58%
Степень загрузки терапевтов	97%	97%	96%	84%	98%

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Промоделирован процесс обслуживания пациентов в терапевтическом отделении поликлиники.
2. Проведены несколько экспериментов с целью имитации различных параметров обслуживания пациентов системы.
3. Выявлено, что наилучшие показатели эффективности работы системы появляются при внедрении информационной системы и электронной медицинской карты.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**