

Панков И.Е.

*Студент кафедры прикладной информатики
и информационных технологий*

НИУ «БелГУ», 4 курс (Белгород, Россия)

Научный руководитель: Гахова Н.Н.

*доцент кафедры прикладной информатики
и информационных технологий*

НИУ «БелГУ» (Белгород, Россия)

Pankov I.E.

*Student of the Department of Applied Informatics
and Information Technology*

NRU "BelSU", 4th year (Belgorod, Russia)

Scientific supervisor: Gakhova N.N.

*Associate Professor of the Department of Applied Informatics
and Information Technology*

NRU "BelSU" (Belgorod, Russia)

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СБОРА И АНАЛИЗА
АНАМНЕЗА ПАЦИЕНТА МЕДУЧЕРЕЖДЕНИЯ СРЕДСТВАМИ
GPSS WORLD**

**SIMULATION MODELING OF PATIENT HISTORY COLLECTION
AND ANALYSIS IN POLYCLINIC USING GPSS WORLD**

Аннотация: в статье рассматривается задача оценки влияния различных вариантов организации сбора и анализа анамнеза пациента на нагрузку врача и время ожидания пациентов. Построены имитационные модели в среде GPSS World, описывающие сценарии: «врач анализирует сам» и «врач с информационной системой». На основе статистических показателей из отчётов GPSS проанализированы очереди к врачу, коэффициенты загрузки ресурсов и распределения времени ожидания пациентов.

Abstract: This article examines the impact of various patient history collection and analysis options on physician workload and patient wait times. Simulation models were constructed in GPSS World, describing scenarios: "physician analyzing alone" and "physician with information system." Using statistical indicators from GPSS reports, physician queues, resource utilization rates, and patient wait time distributions were analyzed.

Ключевые слова: имитационное моделирование, GPSS World, система массового обслуживания, анамнез пациента, информационная система.

Keywords: simulation modeling, GPSS World, queuing system, patient history, information system.

В медицине анализ анамнеза – критический этап, определяющий качество диагностики. Традиционно врач опрашивает пациента, вносит данные в карту и анализирует их самостоятельно, что приводит к длинным очередям [1]. В процессе исследования были разработаны имитационные модели процесса сбора и анализа анамнеза для оценки влияния организации этого процесса на нагрузку врача и время ожидания пациентов. Модели имитируют амбулаторный приём и сравнивают ручной анализ анамнеза врачом с анализом при участии информационной системы.

Модели строились в среде GPSS World – стандартном инструменте для имитационного моделирования систем массового обслуживания [2, 3]. Каждая модель описывала поток пациентов, обслуживаемых одним врачом в течение шестичасовой смены (360 минут), что соответствует актуальным нормам рабочего времени участкового врача-терапевта в поликлинике [4]. Интенсивность входящего потока задавалась распределением интервалов между поступлениями 10 ± 2 минуты. Норма времени на одного пациента составляет 15 минут согласно действующим регламентам Минздрава РФ [4]. Были смоделированы 2 сценария:

– сценарий 1: врач опрашивает (10±3 мин) и анализирует (8±2 мин) = 18±5 минуты;

– сценарий 2: врач опрашивает (10±3 мин), ИС анализирует (0.5±0.5 мин), врач просматривает (2±1 мин) = 13±4 мин.

В обоих сценариях рассмотрены время ожидания в очереди к врачу средняя и максимальная длина очереди коэффициент загрузки врача.

Таблица 1 - Сравнительный анализ сценариев

Показатель	Врач	Врач + ИС	Улучшение
Обслужено пациентов	19	24	+26%
Средняя длина очереди	7,77	5,11	↓ 34%
Среднее время ожидания, мин	77,1	29,2	↓ 62%
Макс. время ожидания, мин	160	60	↓ 63%
Загрузка врача	0,968	0,968	без изменений
Загрузка ИС	–	0,036	96,4% резерва

На основе построенных моделей был получен набор статистических показателей, по которым выполнено сравнение двух вариантов организации анализа анамнеза. На рисунке 1 представлена гистограмма, которая показывает распределение времени ожидания.

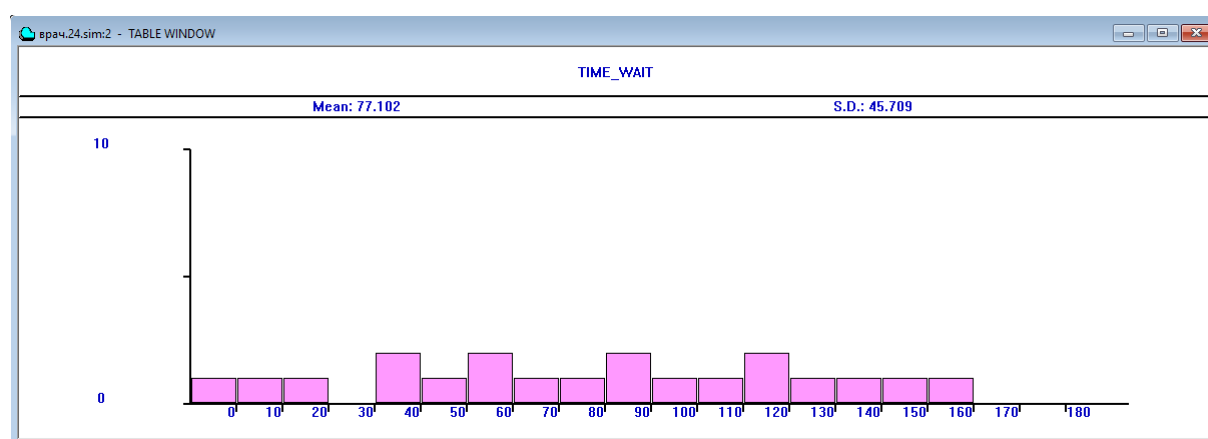


Рисунок 1 – Анализ врачом

Гистограмма TIME_WAIT показывает выраженную перегрузку: значительная часть пациентов ждут более 70–80 минут, среднее время

ожидания составляет около 77 минут, максимум достигает 160 минут. Распределение скошено вправо. На рисунке 2 представлена гистограмма, которая показывает распределение времени ожидания с использованием ИС.

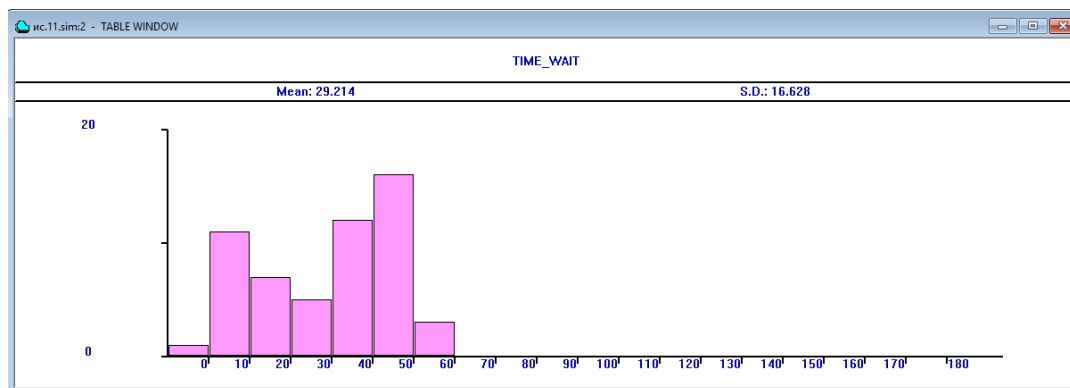


Рисунок 2 – Анализ с ИС

Гистограмма TIME_WAIT с ИС показывает распределение, сдвинутое к малым значениям: 65% пациентов ждут менее 40 минут. Максимум около 60 минут.

Полученные данные демонстрируют значительное улучшение показателей при внедрении информационной системы:

- снижение времени ожидания в 2,6 раза: среднее ожидание сократилось с 77 до 29 минут;
- прирост пропускной способности: за 6-часовую смену врач с ИС успевает обслужить 24 пациента против 19 без системы;
- нагрузка врача практически не изменилась: система не переносит дополнительную работу на врача, а оптимизирует процесс;
- большой резерв ёмкости: ИС загружена на 3,6%, что оставляет 96,4% для расширения функциональности;
- улучшение качества обслуживания: сокращение очередей и времени ожидания повышает удовлетворённость пациентов и вероятность соблюдения ими врачебных рекомендаций.

Имитационное моделирование анализа анамнеза пациента является эффективным инструментом повышения производительности амбулаторного звена здравоохранения.

Использованные источники:

1. Гробер, Т. А. Создание имитационной модели поликлиники / Т. А. Гробер // Медицинские информационные технологии. – 2020. – № 5. – С. 22-27. – URL: https://mid-journal.ru/upload/mid/iblock/3ae/5_1120-Grober_22_27.pdf (дата обращения: 15.03.2026).

2. Акопов, А. С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 389 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12345-6.

3. Бахмуrow А. Г. GPSS World основы имитационного моделирования [Электронный ресурс] // Хабр. – 2014. – URL: <https://habr.com/ru/articles/192044/> (дата обращения: 13.12.2025).

4. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 02.06.2015 № 290н «Об утверждении норм времени на одно посещение пациентов врачами-специалистами» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180365/ (дата обращения: 15.03.2026).