

УДК 004.94

Ефремова Е.В.

Студент кафедры прикладной информатики

и информационных технологий

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

Научный руководитель: Гахова Н.Н.

старший преподаватель

кафедры прикладной информатики

и информационных технологий

НИУ «БелГУ», (Белгород, Россия)

Efremova E.V.

Student of the Department of Applied Informatics

and Information Technology

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

Scientific supervisor: Gahova N.N.

Associate Professor of the Department of Applied Informatics

and Information Technology

NRU "BelGU", (Belgorod, Russia)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЦЕССА
ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ В АПТЕКЕ СРЕДСТВАМИ
GPSS**

**DETERMINATION OF STATISTICAL INDICATORS OF THE
PHARMACY'S CUSTOMER SERVICE PROCESS USING GPSS**

Аннотация: В статье выполняется имитационное моделирование процесса выдачи и продажи лекарств в аптеке на платформе GPSS. Определяются статистические показатели процесса обслуживания покупателей аптеки. Предлагается способ улучшения показателей обслуживания в аптеке.

Abstract: The article deals with the simulation modeling of the medicines dispensing and sale process in a pharmacy based on the GPSS platform. Statistical indicators of the pharmacy customer service process are determined. A way to improve the pharmacy service indicators is proposed.

Ключевые слова: модель, имитационное моделирование, аптека, СМО, количественные и качественные показатели, GPSS.

Keywords: model, simulation modeling, pharmacy, MSS, Q&Q indicators, GPSS.

Доступность медицинских услуг для населения напрямую зависит от эффективности работы аптек [1]. При этом неудобства, связанные с длительным ожиданием, и дефицит ресурсов (например, персонала) существенно снижают качество обслуживания [2]. Поэтому необходимо использовать информационные технологии для улучшения качества обслуживания покупателей в аптеке.

Средствами GPSS было проведено моделирование работы аптеки, состоящей из двух отделов: отдела готовых лекарственных средств и рецептурного отдела.

Посетители посещают аптеку каждые 2 минуты в среднем. Половина из них обращается в отдел готовых лекарств, где быстро приобретает необходимые препараты и покидает аптеку. Остальные идут в рецептурный отдел, где время обслуживания варьируется. В половине случаев клиенты получают готовые лекарства по рецепту и сразу уходят. В остальных случаях требуется время на приготовление препарата (в среднем 40 ± 10 минут). После этого посетитель снова обращается в рецептурный отдел, чтобы забрать готовое лекарство. Около 20% клиентов, получивших лекарства в рецептурном отделе, затем идут в отдел готовых изделий. Обслуживание клиента в отделе готовых лекарств занимает в среднем 2 минуты, а в рецептурном отделе – около 5 минут.

Для оценки эффективности работы аптеки был смоделирован полный рабочий день, составляющий 12 часов.

На рисунке 1 представлена имитационная модель процесса работы аптеки, созданная с использованием программного обеспечения GPSS, которая отражает взаимодействие посетителей с двумя основными отделами аптеки: отделом готовых лекарств и рецептурным отделом.

```

SIMULATE
READY_OPERATOR STORAGE 1
RECEPT_OPERATOR STORAGE 1

GENERATE (exponential(1,0,2))
TRANSFER .5,READY_MEDICINES,RECEPT_MEDICINES
* С вероятностью 50% направляем в соответствующий отдел.

READY_MEDICINES    QUEUE OCHREADY
                   SEIZE READY_OPERATOR
                   DEPART OCHREADY
                   ADVANCE 2
                   RELEASE READY_OPERATOR
                   TERMINATE 1

RECEPT_MEDICINES QUEUE OCHMED
                   SEIZE RECEPT_OPERATOR
                   DEPART OCHMED
                   ADVANCE 5
                   RELEASE RECEPT_OPERATOR
                   TRANSFER .5,DONE,WAIT_PREPARE

WAIT_PREPARE       ADVANCE 40,10
                   TRANSFER ,RECEPT_MEDICINES

DONE               TRANSFER .8,FINISH,READY_MEDICINES

FINISH             TERMINATE 1

GENERATE 720
TERMINATE 1
START 1

```

Рисунок 1 - Имитационная модель процесса посещения отделов аптеки

В результате анализа разработанной модели определено, что за 12-ти часовой день и-за высокого времени ожидания приготовления лекарств в рецептурном отделе (40 ± 10 минут) возникает очередь, все покупатели не успевают получить обслуживание. Динамика поведения покупателей в аптеке при одном рецептурном отделе представлена на рисунке 2.

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
OCHMED	3	1	4	1	1.881	5.664	7.552	0
OCHREADY	1	0	1	1	0.000	0.000	0.000	0

Рисунок 2 - Динамика работы аптеки с одним отделом

Для очереди OCHMED в течение моделирования в очереди одновременно находилось максимум 3 заявки, а текущее количество заявок составляет 1. В эту очередь поступило 4 заявки, из которых 1 имела отметку времени 0. Среднее количество заявок в очереди составило 1.881, а среднее время, которое заявка проводила в очереди, равно 5.664. Если не учитывать заявки с отметкой времени 0, это время увеличивается до 7.552. Повторных попыток в этой очереди не было.

Для очереди OCHREADY максимум одна заявка находилась в очереди одновременно, но на данный момент очередь пуста. Всего в очередь поступила 1 заявка, которая сразу имела отметку времени 0.

Для решения проблемы с очередью в рецептурный отдел был добавлен второй сервис, что уменьшает загрузку фармацевтов в 2 раза. Благодаря этому количество посетителей в очереди сократилось и все желающие успели обслужиться. Модель с двумя сервисами в рецептурном отделе представлен на рисунке 3.

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
OCHMED	8	2	8	1	1.881	5.664	7.552	0
OCHREADY	1	0	1	1	0.000	0.000	0.000	0

Рисунок 3 – Динамика работы аптеки с двумя отделами

В новой таблице для очереди OCHMED увеличился максимум заявок (с 3 до 8) и текущее количество (с 1 до 2). Также общее число заявок возросло с 4 до 8, при этом остальные показатели остались неизменными.

В результате исследования, проведенного с использованием имитационного моделирования на платформе GPSS, была оценена

эффективность работы гипотетической аптеки. Длительные очереди в рецептурном отделе из-за нехватки обслуживающих сотрудников приводили к тому, что некоторые клиенты не успевали получить лекарства в рабочее время. Добавление второго сервисного работника позволило значительно сократить время ожидания, уменьшить нагрузку на фармацевтов и обслужить всех посетителей в течение дня. Эти результаты могут быть использованы для улучшения обслуживания клиентов и оптимизации процесса обработки заказов на лекарства в аптеках.

Использованные источники:

1. GPSS [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://gpss.ru/> (дата обращения: 09.01.2025)
2. Официальный сайт GPSS [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.webgpss.com/> (дата обращения: 09.01.2025)