

Економіка

УДК 519:872.2

Куцобін Владислав Вадимович

студент

*Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Куцобин Владислав Вадимович

студент

*Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Kutsobin Vladyslav

Student of the

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

ORCID: 0000-0003-2816-8043

Науковий керівник:

Рисцов Ігор Костянтинівич

кандидат фізико-математичних наук, доцент

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Научный руководитель:

Рисцов Игорь Константинович

кандидат физико-математических наук, доцент

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Scientific director:

Rystsov Igor

Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

OCRID: 0000-0001-6002-0503

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ РОБОТИ КОНТАКТ-ЦЕНТРУ
ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ КОНТАКТ-ЦЕНТРА
IMITATION MODEL OF CONTACT CENTER WORK

Анотація. Контакт-центри, або як ще їх називають – центри обслуговування викликів існують дуже давно. Проте при моделюванні роботи таких центрів менеджери, як правило не враховують велику кількість факторів і особливостей.

Головною задачею є урахування не стаціонарності вхідних характеристик системи таких, як інтенсивність вхідного потоку вимог та інтенсивність обслуговування. «Нетерплячість» клієнтів додає ще одну особливість, яку необхідно враховувати при розрахунках. Так ще додається інтенсивність виходу вимоги з системи у разі, якщо та не дочекалась обслуговування.

Знаходження основних показників системи шляхом вирішення системи алгебраїчних рівнянь є незручним, оскільки робити розрахунки для кожного проміжку часу є недоцільним, навіть, з точки зору використаного часу.

В роботі представлене рішення задачі шляхом імітаційного моделювання.

Ключові слова: центр масового обслуговування, система масового обслуговування, імітаційне моделювання.

Аннотация. Контакт-центры, или как еще их называют - центры обслуживания вызовов существуют очень давно. Однако при моделировании работы таких центров менеджеры, как правило, не учитывают большое количество факторов и особенностей.

Главной задачей является учет не стационарности входящих характеристик системы таких, как интенсивность входящего потока требований и интенсивность обслуживания. «Нетерпеливость» клиентов добавляет еще одну особенность, которую необходимо учитывать при расчетах. Так еще добавляется интенсивность выхода требования из системы в случае, если оно не дождалось обслуживания.

Нахождение основных показателей системы путем решения системы уравнений неудобно, поскольку делать расчеты для каждого промежутка времени нецелесообразно даже с точки зрения использованного времени.

В работе представлено решение задачи путем имитационного моделирования.

Ключевые слова: центр массового обслуживания, система массового обслуживания, имитационное моделирование.

Summary. Contact centers, or as they call them, call centers have been around for a very long time. However, when modeling the work of such centers, managers, as a rule, do not take into account a large number of factors and features.

The main task is to account for the non-stationary intrinsic characteristics of the system, such as the intensity of the incoming flow of requirements and the intensity of service. "Insecurity" of customers adds another feature that needs to be taken into account when calculating. In addition, the intensity of the exit requirement from the system is added even if it did not wait for the service.

It is inconvenient to find the main indicators of the system by solving the system of equations, since it is not practical to make calculations for each time interval even from the point of view of the time used.

The paper presents the solution of the problem through simulation modeling.

Key words: *call center, theory of mass service, imitation modeling.*

Постановка проблеми. Центри обслуговування викликів є невід’ємною складовою компанії яка займається наданням послуг в будь-якому просторі. Багата кількість послуг, великий потік клієнтів вимагають від компанії мати у своєму складі службу підтримки, яка б займалась обробкою запитів з питаннями від клієнтів, надавала консультації та вирішувала будь які питання пов’язанні з діяльністю підприємства.

Моделювання такої системи є непростим завданням оскільки вимагає урахування великої кількості показників та факторів. Тому для моделювання було обрано метод імітаційного моделювання для визначення стану системи і знаходження необхідних показників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні є досить велика кількість публікацій з даної тематики, особливо за кордоном. Тут слід зазначити роботи таких авторів, як Росляков А.В., Степанов М.С., Гольдштейн Б.С. та інші [1-3].

Постановка завдання. Метою даної роботи є імітація діяльності контакт-центру та аналіз отриманих даних.

Виклад основного матеріалу. Якщо подивитись на діяльність роботи будь якого контакт-центру, то можна побачити, що це система масового обслуговування з урахуванням багатьох факторів. У нашому випадку це система з урахуванням «нетерплячості» клієнтів. Математично таку систему можна описати системою диференціальних рівнянь [4]. Рішення системи

легко знаходиться з стаціонарного стану. Вхідними показниками систему будуть : інтенсивність вхідного потоку, інтенсивність обслуговування та інтенсивність виходу з системи «нетерплячих» клієнтів. І якщо припустити, що час на обслуговування це цільовий показник, який задається менеджером та час, через який вимога покидає систему, не дочекавшись обслуговування, є стаціонарними характеристиками, то інтенсивність вхідного потоку, цілком зрозуміло буде динамічною характеристикою. В такому випадку шукати рішення зі стаціонарного стану шляхом перераховування показників в будь який момент часу є недоцільним і затратним з точки зору часу.

Для знаходження показників системи була побудована імітаційна модель процесу роботи контакт-центру і вирішена за допомогою програмного забезпечення «AnyLogic» [5].

Інтенсивність вхідного потоку задається розкладом на добу по часах. Кількість операторів також задається за розкладом.

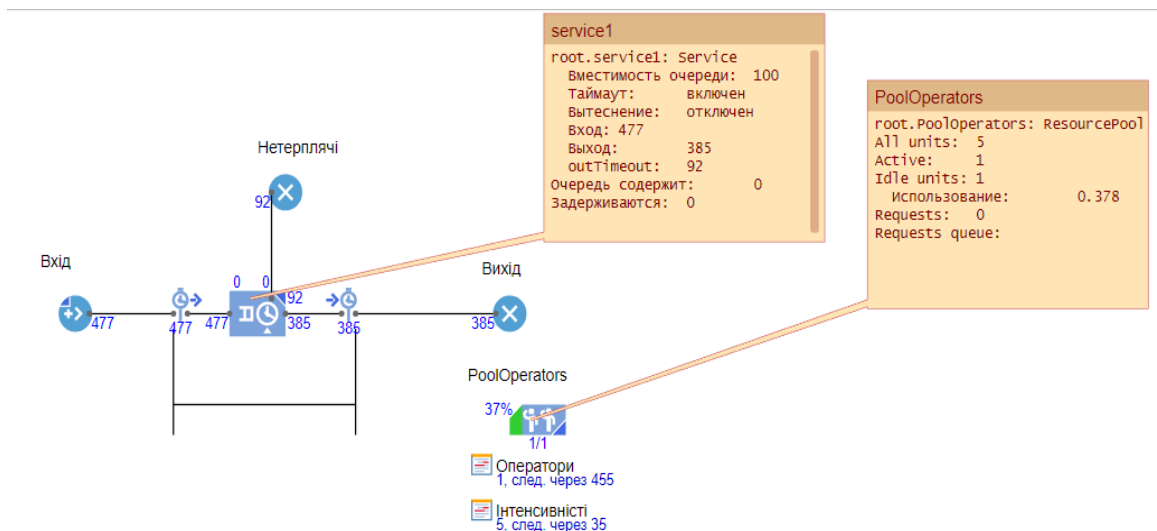


Рис. 1. Результати імітації

У результаті в системі були змодельовані 477 дзвінків, обслуговано – 385. Клієнти, які не дочекались в черзі – 92.

Знаючи середню заробітну плату оператора на годину та витрати на один канал обслуговування отримали витрати на обслуговування контакт-центру на добу – 1648 грн. Втрати від «нетерплячості» клієнтів склали $92q_v$, де q_v – втрати від однієї загубленої заявки.

Висновки. У результаті дослідження була побудована і реалізована імітаційна модель роботи контакт-центру. Отримані дані свідчать про те, що розклад змін операторів на підприємстві не є найкращим, оскільки багато вимог покидають систему так і не дочекавшись на відповідь оператора. Найбільша кількість заявок втрачається у «часи пік» з десятої години дня до п'ятнадцятої.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на розширення імітаційної моделі шляхом урахування не стаціонарності інших характеристик і факторів.

Література

1. Росляков, А.В. Математичні моделі центрів обслуговування викликів / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин. - М.: ІРІАС, 2006. - 336 с.
2. Узагальнена модель контакт-центру / Степанов М.С. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/v/obobschennaya-model-kontakt-tsentra-i-chastnye-sluchai-ee-ispolzovaniya>
3. Гольдштейн Б.С. Ще раз про економіку контакт-центрів / Мережі та системи зв'язку. – 2003. – №4.
4. Математичний опис моделі системи масового обслуговування з урахуванням «нетерплячості» клієнт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://stu.sernam.ru/book_rop.php?id=56

5. Програмне забезпечення для імітаційного моделювання «AnyLogic» [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <https://www.anylogic.ru/>