

с е т е в о й н а у ч н ы й ж у р н а л ISSN 2518-1092

НАУЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

RESEARCH RESULT

Том 2 | № 1
Volume 2 |

ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

INFORMATION
TECHNOLOGY

Сайт журнала:
rinformation.ru

сетевой научный рецензируемый журнал
online scholarly peer-reviewed journal



Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл. № ФС77-69101 от 14 марта 2017 г.

The journal has been registered at the Federal service for supervision of communications information technology and mass media (Roskomnadzor)
Mass media registration certificate El. № FS 77-69101 of March 14, 2017



Том 2, № 1. 2017

СЕТЕВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2016 г.

ISSN2518-1092



Volume 2, № 1. 2017

ONLINESCHOLARLYPEER-REVIEWEDJOURNAL

First published online: 2016

ISSN 2518-1092

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: *Жилияков Е.Г.*, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационно-телекоммуникационных систем и технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: *Черноморец А.А.*, кандидат технических наук, профессор кафедры прикладной информатики и информационных технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ: *Болгова Е.В.*, старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета.

РЕДАКТОР АНГЛИЙСКИХ ТЕКСТОВ СЕРИИ: *Ляшенко И.В.*, кандидат филологических наук, доцент

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Ломакин В.В., кандидат технических наук, заведующий кафедрой прикладной информатики и информационных технологий НИУ «БелГУ»

Гахова Н.Н., кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий НИУ «БелГУ»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Волчков В.П., доктор технических наук, профессор (Московский технический университет связи и информатики, г. Москва)

Дмитриенко В.Д., доктор технических наук, профессор (Харьковский национальный технический университет «ХПИ», г. Харьков, Украина)

Капалин В.И., доктор технических наук, профессор (Московский государственный институт электроники и математики (технический университет), г. Москва)

Корсунов Н.И., заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор (Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород)

Ломазов В.А., доктор физико-математических наук, профессор (Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, г. Белгород)

Маторин С.И., доктор технических наук, профессор (Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород)

Рубанов В.Г., заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор (Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород)

Белов С.П., доктор технических наук, профессор (Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород)

Коськин А.В., доктор технических наук, профессор (Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, г. Орел)

Иващук О.А., доктор технических наук, профессор (Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород)

EDITORIAL TEAM:

EDITOR-IN-CHIEF: *Evgeniy G. Zhilyakov*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Belgorod State National Research University

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF: *Andrey A. Chernomorets*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Belgorod State National Research University

EXECUTIVE SECRETARY: *Evgeniya V. Bolgova*, Senior Lecturer, Belgorod State National Research University

ENGLISH TEXT EDITOR: *Igor V. Lyashenko*, Ph.D. in Philology, Associate Professor

EDITORIAL BOARD:

Vladimir V. Lomakin, Candidate of Technical Sciences, Professor, Belgorod State National Research University

Nina N. Gahova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Belgorod State National Research University

CONSULTING EDITORS:

Valery P. Volchkov, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russia)

Valery D. Dmitrienko, Doctor of Technical Sciences, Professor (Ukraine)

Vladimir I. Kapalin, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russia)

Nikolay I. Korsunov, Honoured Science Worker of Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russia)

Vadim A. Lomazov, Doctor of Physico-mathematical Sciences, Professor (Russia)

Sergey I. Matorin, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russia)

Vasily G. Rubanov, Honoured Science Worker of Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russia)

Sergey P. Belov, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russia)

Alexander V. Koskin, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russia)

OlgA A. Ivaschuk, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russia)

Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Издатель: НИУ «БелГУ». Адрес издателя: 308015 г. Белгород, ул. Победы, 85.

Журнал выходит 4 раза в год

Founder: Federal state autonomous educational establishment of higher education
«Belgorod State National Research University»

Publisher: Belgorod State National Research University

Address of publisher: 85 Pobeda St., Belgorod, 308015, Russia

Publication frequency: 4 / year

СОДЕРЖАНИЕ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Пигнастый О.М. Модель производственного процесса обработки партии предметов труда | 3 |
| Путивцева Н.П., Зайцева Т.В., Пусная О.П., Трошина Т.С., Васина Н.В. О разработке методики комплексного оценивания принадлежности учителей к категории | 14 |
| Оладько В.С., Бабенко А.А., Алексина А.А. Оценка защищенности системы дистанционного образования вуза | 20 |
| Карви Д.К., Салах Х.А., Брусенцев А.Г. Система поддержки принятия решений для оценки уровня загрязнения воды в реке Тигр | 28 |
| Путивцева Н.П., Пусная О.П., Игрунова С.В., Зайцева Т.В., Нестерова Е.В. Сравнительный анализ применения многокритериальных методов | 40 |
| Жихарев А.Г., Шаратов Д.П. Системно-объектное имитационное моделирование систем массового обслуживания на примере "Многофункционального центра предоставления государственных и муниципальных услуг" | 48 |

CONTENTS

SYSTEM ANALYSIS AND PROCESSING OF KNOWLEDGE

| | |
|---|-----------|
| Pihnastyi O.M. The model of production process of the party of the subjects of labour | 3 |
| Putivtseva N.P., Zaitseva T.V., Pusnaya O.P., Troshina T.S., Vasina N.V. On the development of methods of comprehensive evaluation of conformity of teachers to categories | 14 |
| Oladko V.S., Babenko A.A., Aleksina A.A. Security assessment of university distance education | 20 |
| Karwi J.Q., Salah H.A., Brusentsev A.G. Decision support system for the evaluation of water pollution in Tigirs river | 28 |
| Putivtseva N.P., Pusnaya O.P., Igrunova S.V., Zaitseva T.V., Nesterova E.V. Comparative analysis of the use multi- criteria methods | 40 |
| Zhikharev A.G., Sharapov D.P. System-object imitative modeling of the mass service system by the example "multifunctional center of providing state and municipal services" | 48 |

ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | |
|--|-----------|
| Жиляков Е.Г., Черноморец А.А., Болгова Е.В. О субинтервальных матрицах на основе унитарных преобразований | 55 |
|--|-----------|

SYSTEM ANALYSIS AND PROCESSING OF KNOWLEDGE

| | |
|--|-----------|
| Zhilyakov E.G., Chernomorets A.A., Bolgova E.V. About subinterval matrices based on unitary transformations | 55 |
|--|-----------|

УДК 519.876.5

DOI:10.18413/2518-1092-2017-2-1-48-54

Жихарев А.Г.
Шарапов Д.П.**СИСТЕМО-ОБЪЕКТНОЕ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ "МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ"**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы д.85,
г. Белгород, 308015, Россия
e-mail: zhikharev@bsu.edu.ru, 947442@bsu.edu.ru

Аннотация

В данной статье рассматривается имитационная системно-объектная модель деятельности по оказанию услуг в Государственном автономном учреждении Белгородской области "Многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг".

Ключевые слова: Оказание услуг, система, модель, моделирование.

UDC 519.876.5

Zhikharev A.G.
Sharapov D.P.**SYSTEM-OBJECT IMITATIVE MODELING OF THE MASS SERVICE SYSTEM BY THE EXAMPLE "MULTIFUNCTIONAL CENTER OF PROVIDING STATE AND MUNICIPAL SERVICES"**

Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia
e-mail: zhikharev@bsu.edu.ru, 947442@bsu.edu.ru

Abstract

In this article, an imitation system-object model of the provision of services in the State Autonomous Institution of the Belgorod Region "Multifunctional Center for the Provision of State and Municipal Services" is considered.

Keywords: Rendering services, system, model, modeling.

Рассмотрим применение программного инструментария имитационного моделирования процессов и систем «UFO-modeler» [1] для того, чтобы смоделировать деятельность организации по оказанию услуг и выявить при каком количестве клиентов, очередь будет критичной, а также ответить на вопрос: рационально ли функционирует система массового обслуживания.

В качестве объекта имитационного моделирования выступает Государственное автономное учреждение Белгородской области "Многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг" (МФЦ). Для создания модели был произведён сбор данных о количестве обратившихся клиентов, которым были оказаны услуги в конкретном окне и среднее время оказания услуг. Сбор данных был произведен с 01.10.2016 по 31.10.2016. Работа учреждения осуществлялась с понедельника по субботу. Окна, где предоставляются услуги, были сгруппированы по участникам (территориальные органы федеральных органов исполнительной власти, исполнительные органы государственной власти Белгородской области, органы местного самоуправления, городские и районные организации). Количество участников составляет 22, всего доступных окон предоставляющие услуги составляет – 56 из них 44 осуществляли оказание услуг.

Используя исходный набор данных, можно корректно построить модель деятельности учреждения, но для этого требуется произвести вычисления следующих значений: нахождение суммы, среднего значения, диапазона отклонения, процентного распределения заявок и времени оказания услуг, которые сгруппированы по дням недели, значения времени и заявок на один день.

Для нахождения данных относящихся ко времени и заявкам, вычисления выполняются аналогичным образом.

Таблица 1

Фрагмент собранных данных за 1 день

Table 1

Fragment of collected data for 1 day

| № п/п | Участник МФЦ | Номер окна | Количество оказанных услуг | Среднее время ожидания услуги, мин. | Среднее время оказания услуги, мин. |
|-------|--|------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Отдел приема и выдачи документов МФЦ | Окно 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Управление социальной защиты населения администрации г. Белгорода, МБУ "Центр социальных выплат" | Окно 2 | 24 | 0.23 | январь.32 |
| 3 | | Окно 3 | 39 | 0.40 | февраль.40 |
| 4 | Департамент строительства и архитектуры администрации г. Белгорода | Окно 4 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Управление социальной защиты населения администрации г. Белгорода, МБУ "Центр социальных выплат" | Окно 5 | 13 | 0.70 | июль.68 |
| 6 | УФПС Белгородской области, филиал ФГУП "Почта России" | Окно 6 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | | Окно 7 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Комитет строительства администрации Белгородского района | Окно 8 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | ГУП "Белоблтехинвентаризация" | Окно 9 | 6 | июнь.43 | декабрь.77 |

Для нахождения среднего количества заявок или времени оказания услуг из сгруппированных данных, требуется выполнить расчеты по следующей формуле: $S_{ср} = S_{общ} / n$, где $S_{ср}$ – среднее количество заявок или время оказания услуги в рассматриваемой группе; $S_{общ}$ – суммарное количество заявок или время оказания услуги по конкретным дням недели; n – количество в рассматриваемой группе.

Диапазон отклонения вычисляется в несколько этапов. Первый этап заключается в нахождении отклонений по каждому дню недели, в каждой группе по следующей формуле: $R_x = (S_{ср} - S_x) / 100$, где x – номер дня недели в конкретной группе; R_x – значение в x день; $S_{ср}$ – среднее количество в рассматриваемой группе; S_x – суммарное значение в x день. Вторым этапом является нахождение по модулю минимального и максимального значения из найденных отклонений в конкретной группе. Полученные два значения и будут являться диапазоном отклонения. Этот диапазон позволит при моделировании получать новое значение, когда наступит новый день.

Следующими вычислениями будут нахождение процентного распределения. Для этого находится среднее значение для каждого окна в каждой группе данных. Среднее значение по каждому окну вычисляется по формуле: $S_{окно} = S_y / n$, где S_y – сумма значений по каждому окну; n – количество дней рассматриваемой группы. Затем вычисляется процентное распределение по следующей формуле: $P_x = (S_{окно} * 100) / S_x$, где P_x – процентное распределение по конкретному окну; $S_{окно}$ – среднее значение в конкретном окне; S_x – сумма средних значений по каждому окну за конкретные дни недели; Итоговыми вычислениями является применение процентного распределения и вычисленное значение с отклонением по следующей формуле: $N_{окно} = ((S_{ср} + rand) * P_x) / 100$, где $rand$ – случайное число, лежащее в диапазоне отклонения.

Рассмотрим вычисление всех требуемых значений используя группировку данных по понедельникам, найдем сумму всех заявок и поделим на 5, чтобы найти среднее значение заявок по всем понедельникам. Сумма всех заявок за все понедельники – 4276. Среднее количество – $S_{ср} = 4276 / 5 = 855,2$.

Найдя среднее количество заявок за понедельники, необходимо вычислить диапазон, который в дальнейшем будет изменять среднее значение заявок по понедельникам. Диапазон отклонения – $R_1 = (855,2 - 608) / 100$, $R_1 = 2,472$. Выполнение подсчета остальных значений производится аналогичным образом, по окончанию подсчета всех значений определяем по модулю максимум и минимум из вычисленных значений. Максимум – 3,518, минимум – 0,368.

Следующими вычислениями является нахождение среднего значения по каждому окну за 5 дней – $S_{окно2} = 193,2$, $S_{окно3} = 121,2$ и т.д. (табл. 3).

Следующими действиями (табл. 4) будут подсчет процентного распределения «Окно 2» $P_2 = (193,2 * 100) / 1100,033$. $P_2 = 17,5631$. После рассчитывается количество заявок на понедельники с учетом отклонения – $855,2 - 2,4 = 852,6 = 853$. Далее находится количество заявок на 1 день недели – $N_2 = (853 * 17,5631) / 100 = 30$ заявок. Нахождение для других окон находится аналогично.

Таблица 2

Фрагменты данных, после вычисления среднего количества заявок

Table 2

Fragments of data, after calculating the average number of applications

| | Понедельники | | | | |
|--------------------|--------------|-----|-------|-----|-----|
| Окно 2 | 132 | 168 | 285 | 248 | 133 |
| Окно 3 | 69 | 53 | 291 | 117 | 76 |
| Окно 5 | 43 | 45 | 183 | 59 | 60 |
| Окно 6 | 42 | 38 | 72 | 85 | 55 |
| Окно 7 | 44 | 60 | 40 | 59 | 21 |
| ... | | | | | |
| Окно 50 | 69 | 32 | 36 | 63 | 55 |
| Окно 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Окно 55 | 6 | 4 | 7 | 5 | 8 |
| Окно 56 | 36 | 41 | 44 | 25 | 43 |
| Сумма x день | 608 | 661 | 1207 | 892 | 908 |
| Сумма всех заявок | | | 4276 | | |
| Среднее количество | | | 855.2 | | |

Таблица 3

Фрагменты данных после вычисления диапазона распределения заявок

Table 3

Data fragments after calculating the range of allocation of applications

| | Понедельник | | | | | Среднее знач. |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| Окно 2 | 132 | 168 | 285 | 248 | 133 | 193.2 |
| Окно 3 | 69 | 53 | 291 | 117 | 76 | 121.2 |
| Окно 5 | 43 | 45 | 183 | 59 | 60 | 78 |
| ... | | | | | | |
| Окно 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Окно 55 | 6 | 4 | 7 | 5 | 8 | 6 |
| Окно 56 | 36 | 41 | 44 | 25 | 43 | 37.8 |
| Сумма заявок | 608 | 661 | 1207 | 892 | 908 | 1100.033 |
| Сумма всех заявок | | 4276 | | | | |
| Среднее всех заявок | | 855.2 | | | | |
| Диапазоны | 2.472 | 1.942 | -3.52 | -0.37 | -0.53 | |
| Модуль | 2.472 | 1.942 | 3.518 | 0.368 | 0.528 | |
| Мин | 0.368 | | | | | |
| Макс | 3.518 | | | | | |

Таблица 4

Фрагмент данных при подсчете процентного распределения заявок

Table 4

A fragment of the data in the calculation of the percentage distribution of applications

| Процентное распределение по понедельникам | | | | |
|---|----------|-------------------------|-----|-------------------------|
| | % | Кол-во заявок за 5 дней | | Кол-во заявок за 1 день |
| Окно 2 | 17.5631 | 149.81328 | 150 | 30 |
| Окно 3 | 11.01785 | 93.982243 | 94 | 18.8 |
| Окно 5 | 7.090694 | 60.483622 | 60 | 12 |
| ... | | | | |
| Окно 53 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Окно 55 | 0.545438 | 4.6525863 | 5 | 1 |
| Окно 56 | 3.43626 | 29.311294 | 29 | 5.8 |
| Сумма | 100 | 853 | 853 | 170.7 |

Теперь необходимо произвести вычисления касающихся времени оказания услуг. Сумма времени за все понедельники – 911,8. Среднее количество – $S_{cp} = 911,8/5 = 182,4$.

Таблица 5

Фрагменты данных, после вычисления среднего количества времени

Table 5

Fragments of data, after calculating the average amount of time

| | Понедельники | | | | |
|--------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| Окно 2 | 2.03 | 1.55 | 2.17 | 1.37 | 1.92 |
| Окно 3 | 2.72 | 4.93 | 1.72 | 2.53 | 2.58 |
| Окно 5 | 6.83 | 6.72 | 3.3 | 5.77 | 4.48 |
| Окно 6 | 8.4 | 26.38 | 6.82 | 4.43 | 13.6 |
| Окно 7 | 3.07 | 2.8 | 5.45 | 2.68 | 2.45 |
| ... | | | | | |
| Окно 50 | 6.47 | 9.17 | 7.15 | 5.4 | 6 |
| Окно 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Окно 55 | 5.48 | 6.78 | 9.03 | 10.45 | 10.1 |
| Окно 56 | 5.2 | 4.23 | 4.55 | 5.33 | 4.52 |
| Сумма x день | 89.33 | 115.49 | 93.69 | 101.82 | 511.49 |
| Сумма всех заявок | | | 911.82 | | |
| Среднее количество | | | 182.36 | | |

Следующими действиями необходимо вычислить диапазон, который в дальнейшем будет изменять среднее значение времени по понедельникам. Диапазон отклонения – $R_1 = (182,4 - 89,33)/100$, $R_1 = 0,93034$. Выполнение подсчета остальных значений R_x производится аналогичным образом. Так же, как и при вычислении диапазона отклонения заявок, находится и отклонение времени. Максимум – 0,329126, минимум – 0,066874.

Теперь необходимо подсчитать среднее значение суммы времени на каждое окно по всем понедельникам – $S_{окно2} = 1,808$, $S_{окно3} = 2,896$ и т.д.

Таблица 6

Фрагменты данных после вычисления диапазона распределения времени

Table 6

Data fragments after calculating the time distribution range

| | Понедельник | | | | | Среднее знач. |
|--------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| Окно 2 | 2.03 | 1.55 | 2.17 | 1.37 | 1.92 | 1.808 |
| Окно 3 | 2.72 | 4.93 | 1.72 | 2.53 | 2.58 | 2.896 |
| Окно 5 | 6.83 | 6.72 | 3.3 | 5.77 | 4.48 | 5.42 |
| ... | | | | | | |
| Окно 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Окно 55 | 5.48 | 6.78 | 9.03 | 10.45 | 10.1 | 8.368 |
| Окно 56 | 5.2 | 4.23 | 4.55 | 5.33 | 4.52 | 4.766 |
| Сумма времени | 89.33 | 115.5 | 93.69 | 101.8 | 511.5 | 506.1 |
| Сумма всего времени | | 911.8 | | | | |
| Среднее значение времени | | 182.4 | | | | |
| Диапазоны | 0.93 | 0.669 | 0.887 | 0.805 | -3.29 | |
| Модуль | 0.93 | 0.669 | 0.887 | 0.805 | 3.291 | |
| Мин | 0.067 | | | | | |
| Макс | 0.329 | | | | | |

Процентное распределение для «Окно 2» $P_2 = (1,808 * 100) / 506,1$. $P_2 = 0,357$. Далее рассчитывается время на понедельники с учетом отклонения – $182,4 + 0,09 = 182,49 = 183$. Далее находится время обслуживания на 1 день недели – $N_2 = (183 * 0,357) / 100 = 0,653814$. Нахождение для других окон находится аналогично.

Таблица 7

Фрагмент данных при подсчете процентного распределения времени

Table 7

Fragment of data in calculating the percentage distribution of time

| Процентное распределение по понедельникам | | |
|---|-------|--------------------|
| | % | Время обслуживания |
| Окно 2 | 0.357 | 0,653814 |
| Окно 3 | 0.572 | 1.0415365 |
| Окно 5 | 1.071 | 1.9492846 |
| Окно 6 | 2.357 | 4.2891453 |
| Окно 7 | 0.65 | 1.1832373 |
| Окно 8 | 1.212 | 2.2053529 |
| ... | | |
| Окно 47 | 1.341 | 2.4402022 |
| Окно 48 | 0 | 0 |
| Окно 49 | 2.187 | 3.9794896 |
| Окно 50 | 1.351 | 2.4592634 |
| Окно 53 | 0 | 0 |
| Окно 55 | 1.654 | 3.0095227 |
| Окно 56 | 0.942 | 1.7140757 |
| Сумма | 100 | 183 |

Рассмотрим модель деятельности государственного учреждения в оказании услуг с применением методологии «Узел – Функция-Объект» [2], которая смоделирована и представлена на рисунках 1– 4.

На рисунке 8 изображена связь между населением г. Белгорода и государственным учреждением, для моделирования поступления заявок, был создан узел «День недели» имеющий возможность управления днем недели путем использования таймера дня (время работы учреждения). Когда таймер запускается, происходит определение номера дня недели. Затем этот номер передается в следующий узел «Население г. Белгород», позволяющий в зависимости от полученного номера вычислить количество заявок с применением отклонения. Далее это количество вместе с номером дня недели передается в узел «МФЦ» в котором происходит моделирование взаимодействия клиента и учреждения. Подробное описание этого узла представлена ниже. Результатом взаимодействия являются переданные обработанные заявки в узел «Обслуженные клиенты» для их подсчета.

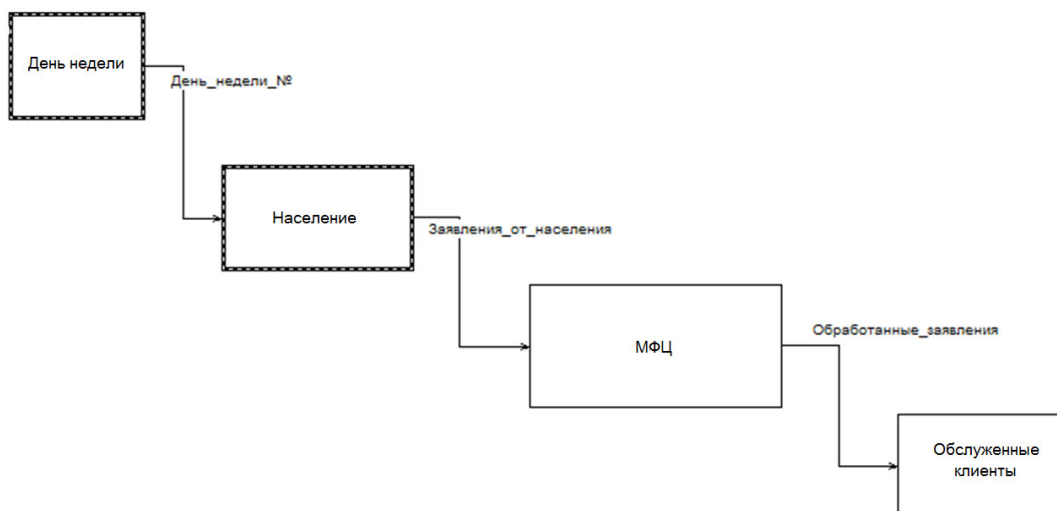


Рис. 1. Контекстная модель

Fig. 1. Context model

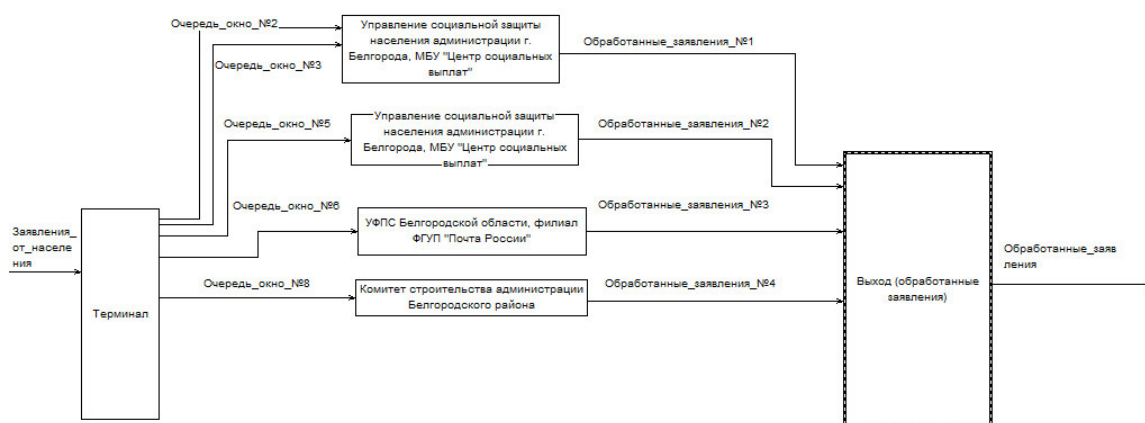


Рис. 2. Фрагмент декомпозиции узла «МФЦ».
Fig. 2. Fragment of the decomposition of the node «MFC»



Рис. 3. Фрагмент декомпозиции узла «Терминал»
Fig. 3. Fragment of decomposition of the node «Terminal»

Поступающие данные в узел «МФЦ» обрабатываются в узле декомпозиции «Терминал», который моделирует ситуацию, когда клиент берет талон и направляется в нужное окно. Результатом моделирования является увеличение значения заявок в связи между «Терминал» и требуемым окном. Подробное описание декомпозиции узла «Терминал» представлено далее. Каждое окно сгруппировано по узлам (названия узлов соответствуют названиям участников) декомпозиция которых представлена далее. Результатом группы узлов являются значения обработанных заявок, являющиеся в свою очередь входными значениями для суммирования в узле «Выход (обработанные заявления)».

Декомпозиция узла «Терминал» представляет собой узел «Распределение» получающий номер дня недели, количество заявок. Затем после получения данных, происходит выбор окна путем генерирования случайного числа. Если на исходящей связи узла «Распределение» и входящей связи выбранного узла (окна) стоит специальный флаг, то происходит увеличение количества заявок в этой связи, передача номера дня недели, количество заявок и уменьшение на входящей связи узла «Распределение». Иначе если специальный флаг не стоит, то увеличение заявок не производится и выполняется повторная генерация случайного числа.

Как только были переданные данные выбранному узлу, этот узел выполняет вычисление заявок в соответствии с процентным распределением и с учетом отклонения по конкретному окну. Затем из вычисленного значения вычитаются по мере поступления заявки и передаются далее на обработку. Когда вычисленное значение будет равно 0, специальный флаг снимается и прекращается поступление заявок от узла «Распределение» на этот узел.

Декомпозиция группы узлов отражающих группы участников содержит несколько или один узел, в котором поступившие заявки задерживаются на определенное время. Время задержек зависит от вычисленных ранее значений. Далее заявки передаются в узел сбора заявок «Сумма1», который отправляет для сбора с другими обработанными заявками из других групп.

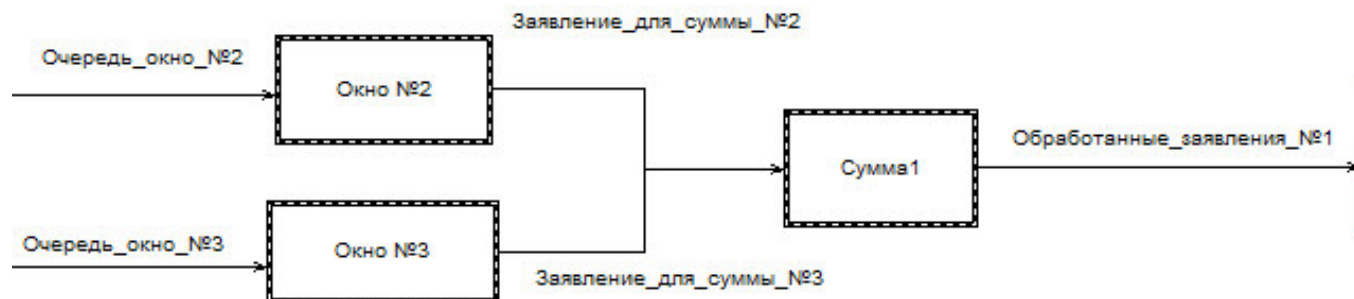


Рис. 4. Фрагмент декомпозиции узла «Управление социальной защиты населения администрации г. Белгорода, МБУ «Центр социальных выплат»

Fig. 4. Fragment of the decomposition of the node "Administration of Social Protection of Population of the Administration of Belgorod, MBU «Center for Social Payments»

Проведенные эксперименты с применением разработанной модели, показали, что модель является адекватной и позволяет моделировать различные варианты интенсивности поступающих заявок, вычислять среднее время обработки заявок и т.п.

Список литературы

1. Жихарев А.Г., Маторин С.И., Корчагина К.В. Имитационное моделирование с применением системного подхода и исчисления объектов // Объектные системы – 2016: материалы XII Международной научно-практической конференции (Ростов-на-Дону, 10-12 мая 2016 г.) / Под общ. ред. П.П. Олейника. – Ростов-на-Дону: ШИ (ф) ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова, 2016. С. 28-33.

2. Matorin S.I., Zhikharev A.G., Zimovets O.A. The elements of general theory of the systems in terms of system-object approach of «Unit-Function-Object» // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. – Vol. 10, No. 24. – P. 44831-44837.

References

1. Zhikharev A.G., Matorin S.I., Korchagina K.V. Simulation modeling with the use of the system approach and the calculation of objects // Object systems – 2016: materials XII International Scientific and Practical Conference (Rostov-on-Don, May 10-12, 2016) / Under total. Ed. P.P. Oleinik. – Rostov-on-Don: ShI (f) YURPU (NPI) them. M.I. Platov, 2016, pp. 28-33.

2. S.I. Matorin, A.G. Zhikharev, O.A. Zimovets The elements of general theory of the systems in terms of system-object approach of «Unit-Function-Object» // International Journal of Applied Engineering Research – 2015. – Vol. 10, No. 24. – P. 44831-44837.

Жихарев Александр Геннадиевич, доцент кафедры информационных систем, кандидат технических наук
Шарапов Дмитрий Павлович, студент кафедры информационных систем

Zhikharev Aleksander Gennadievich, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Systems

Sharapov Dmitry Pavlovich, Student, Department of Information Systems