

УДК 004.942

***ПОСТРОЕНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА
ПОДДЕРЖКИ КОНТАКТНОГО ЦЕНТРА НЕГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕНСИОННОГО ФОНДА***

Голубева А. И.

студент,

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,

Россия, г. Москва

Посмаков Н.П.

аспирант,

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,

Россия, г. Москва

Аннотация

В статье представлен процесс построения имитационной модели и результаты проведенного эксперимента. Целью построения имитационной модели в данной работе является определение наиболее эффективной загрузки операторов в контактном центре негосударственного пенсионного фонда, которая бы обеспечила минимальный отток клиентов. Исходными данными являются бизнес-процесс контактного центра и эмпирически установленные показатели данного процесса на каждом этапе. Построение имитационной модели осуществлялось с помощью специализированного программного продукта AnyLogic. В результате работы были определены узкие места бизнес-процесса контактного центра, а также предложено решение по оптимизации работы контактного центра с минимумом затрат. Авторы статьи внесли равноценный вклад в работу.

Ключевые слова: имитационное моделирование, автоматизация бизнес-процессов, поддержка клиентов, AnyLogic, дискретно-событийная модель.

***SIMULATION MODEL DESIGN OF THE CONTACT CENTER
SUPPORT PROCESS OF A NON-STATE PENSION FUND***

Golubeva A.I.

student,

National Research Nuclear University “MEPhI”,

Russia, Moscow

Posmakov N.P.

student,

National Research Nuclear University “MEPhI”,

Russia, Moscow

Annotation

The article presents the process of constructing a simulation model and the results of the experiment. The purpose of constructing a simulation model in this work is to determine the most efficient loading of operators in the contact center of a non-governmental pension fund, which would ensure a minimum outflow of customers. The initial data are the contact center business process and the empirically established indicators of this process at each stage. The construction of the simulation model was carried out using the specialized AnyLogic software product. As a result of the work, the bottlenecks of the contact center business process were identified, and a solution was proposed to optimize the work of the contact center with a minimum of costs. The authors made an equal contribution to the work.

Keywords: simulation, automation of business processes, customer support, AnyLogic, discrete event model.

Введение

Сегодня мы отовсюду замечаем тенденцию повышенного внимания к клиент-ориентированному подходу. Компании из совершенно разных отраслей и сфер деятельности стремятся повысить продуктивность не только внутренних процессов, но и процессов взаимодействия с клиентами.

На сегодняшний день практически каждая компания, которая предоставляет какие-либо услуги клиентам, имеет свои сервисы поддержки, куда каждый клиент может обратиться за помощью. От эффективности налаженных бизнес-процессов внутри контактного центра, являющегося лицом любой компании, зависит в первую очередь лояльность клиента к фирме. Плохо выстроенные бизнес-процессы заставляют клиентов долго ждать ответа оператора, а порой получать неверную информацию, что в конечном счете приводит к оттоку клиентов. Для решения данной проблемы необходимо выстраивать эффективные процессы внутри контактного центра, что позволит избежать оттока клиентов и, как следствие, повысить показатель их лояльности.

Анализ предметной области и постановка цели

В данной работе рассматривается бизнес-процесс контактного центра (КЦ) негосударственного пенсионного фонда (НПФ). Структура КЦ содержит три типа сотрудников:

- Операторы КЦ (принимают первичные обращения, предоставляют общие консультационные услуги, а также занимаются закрытием обращения);

- Специалисты отдела оформления (занимаются оформлением новых клиентов в НПФ, а также решают вопросы персональных расчетов пенсионных счетов);

- Специалисты личного кабинета (решают проблемы с личным кабинетом клиента, занимаются его настройкой).

Макрошаги бизнес-процесса контактного центра выглядят следующим образом:

1 этап. Первичной обработкой поступающих заявок (звонков) в КЦ занимаются операторы (1ая линия поддержки). Они принимают звонки, устанавливают контакт и определяют проблему. Если решение проблемы входит в компетенции оператора, то он самостоятельно оказывает поддержку клиенту и осуществляет процесс закрытия заявки, в ходе которого он проводит оценку качества сервиса с клиентом.

2 этап. Если запрос клиента не входит в компетенции оператора, то он перенаправляет заявку специалистам других отделов (2ая линия поддержки) в зависимости от причины обращения. Вопросы касательно оформления в НПФ направляются к специалистам отдела оформления, а вопросы по личному кабинету – специалисту ЛК соответственно. После того как специалисты 2ой линии поддержки обработали заявку, она направляется назад к оператору для ее закрытия (процесс оценки качества).

На данный момент в контактном центре имеются проблемы с загруженностью специалистов, а также жалобы клиентов на долгой период ожидания специалиста. Говоря об аналитических средствах для решения данной проблемы явное преимущество имеет имитационное моделирование, суть которого в том, что изучаемая система заменяется достаточно точной моделью, над которой проводятся эксперименты с целью получения информации об

изучаемой системе. Имитационные модели позволяют учитывать факторы, которые затрудняют изучение области при аналитическом исследовании [1].

Целью построения имитационной модели в данной работе является определение наиболее эффективной загрузки операторов в контактном центре негосударственного пенсионного фонда, которая бы обеспечила минимальный отток клиентов при минимальных затратах на реорганизацию процесса.

Для того, чтобы реализовать данную цель, необходимо решить следующий ряд задач:

1. Провести анализ предметной области, эмперически установить все необходимые параметры и промоделировать бизнес-процесс поддержки контактного центра в одной из известных нотаций;
2. Построить логическую модель работы контактного центра в AnyLogic;
3. Построить компьютерную реализацию модели в AnyLogic;
4. Провести эксперимент и получить данные по всем измеряемым параметрам;
5. Проанализировать полученные данные и сделать выводы о работе процесса и имеющихся возможностях его совершенствования.

Построение имитационной модели as-is с использованием AnyLogic

Сначала рассмотренный бизнес-процесс был смоделирован с помощью case-средства для проектирования - Enterprise Architect, после чего была построена имитационная модель данного процесса [2]. В качестве инструмента имитационного моделирования было выбрано программное обеспечение AnyLogic. Процессы в данной библиотеке моделируются как последовательность операций над агентами, то есть используется процессный

подход. Поэтому изначально строится концептуальная модель, которая затем получает компьютерную реализацию [3].

Для построения дискретно-событийной модели были использованы следующие объекты библиотеки:

- ResourcePool – содержит количество ресурсов (специалистов) в каждом отделе (рисунок 1);
- Source – производит генерацию популяции агентов (обращения). Выявленная скорость поступления обращений в компании – 30 звонков в час;
- Delay – задерживает атрибут на определенное время;
- Service – моделирует процесс обработки обращения;
- Sink – используется, чтобы закрыть процесс;
- Select Output – распределяет заявки по исполнителям и указывает дальнейшее направление их движения.

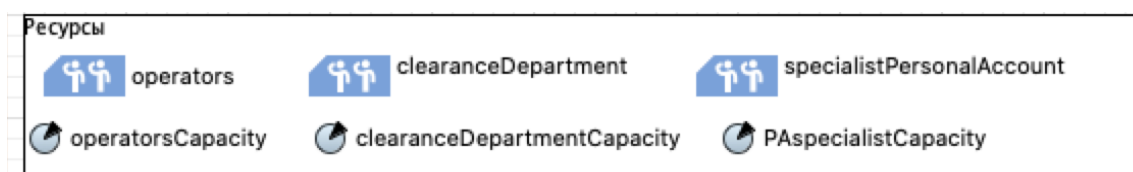


Рисунок 1 – ResourcePool (Ресурсы)

Согласно предметной области в модели используются следующие ресурсы, количество которых соответствует данным в таблице 1:

- operators (операторы, которые принимают обращения, обрабатывают/перенаправляют их и проводят завершающий этап обращения);
- clearenceDepartment (специалисты отдела оформления, которые занимаются оформлением клиентов в НПФ и расчетами вкладов);

- specialistPersonalAccount (специалисты личного кабинета, которые решают все вопросы по ЛК).

Бизнес-процесс в AnyLogic представлен в виде логической модели на рисунке 2. В данной логической модели используются данные, представленные в таблице 1, которые были установлены эмпирически.

Таблица 1 - Исходные данные имитационной модели

Роль	Процессы	Среднее время ожидания, минут	Время обработки (среднее), минут	Количество ресурсов, человек	Вероятность распределения
Оператор	Оформление/обработка заявки	2,7	1-7 (3)	8	0,32%
	Закрытие заявки	-	1-4 (2)		
Специалист оформления	Обработка заявки	5	1-30 (8)	6	0,45%
Специалист ЛК	Обработка заявки	3	2-15 (5)	4	0,23%

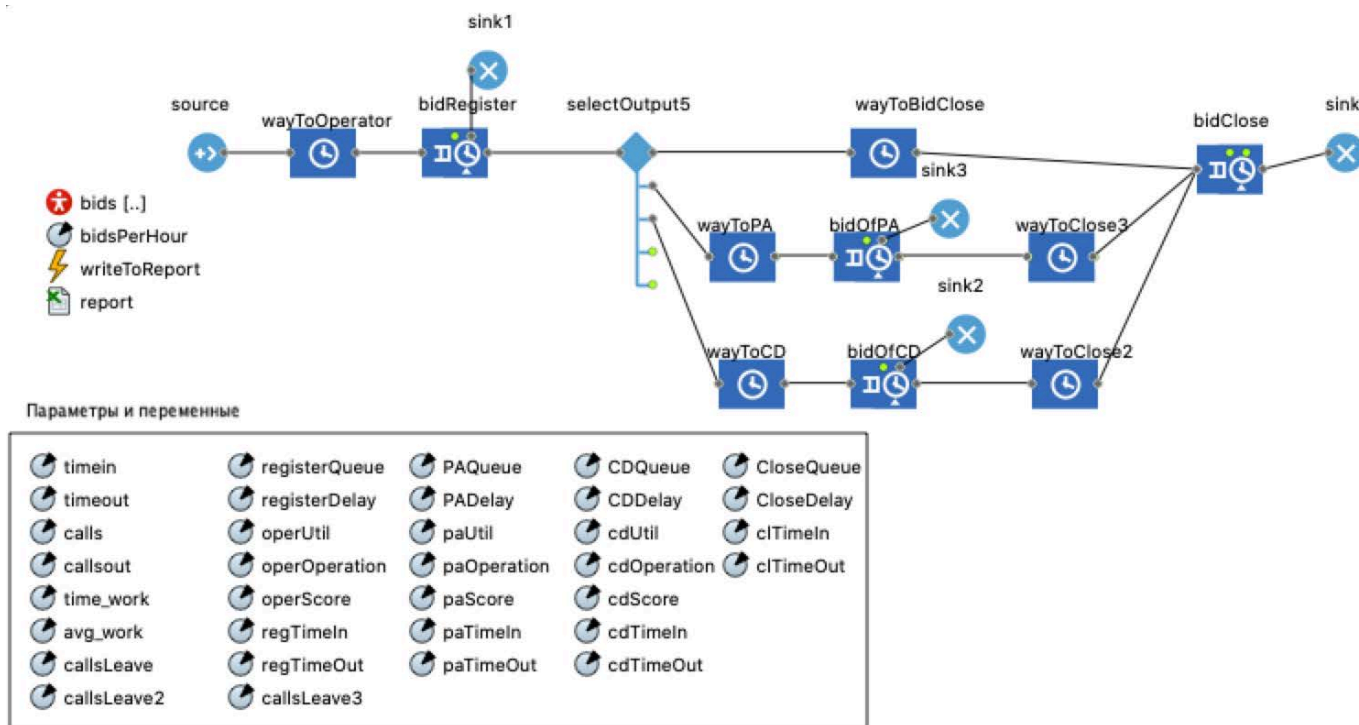


Рисунок 2 - Логическая модель работы контактного центра

Согласно предметной области, логическая модель также условно содержит 3 этапа обработки заявки:

1 этап. Регистрация обращения. Регистрация проводится с помощью элементов wayToOperator (имитирует время задержки ожидания оператора), bidRegister (имитирует время обработки обращения оператором и прием дальнейших действий), sink1 (имитирует сброс звонка клиентом, в случае если не дождался ответа оператора, среднее время критического ожидания на данном шаге 2,7 минуты). Далее с помощью элемента selectOutput5 происходит дальнейшее распределение заявок по исполнителям. Согласно статистике 32% обращений закрываются оператором, 23% обращений связаны с вопросами личного кабинета и 45% направляются к специалистам отдела оформления. Все используемые данные указаны в таблице 1.

2 этап. Обработка обращения. Обработка в первом случае проводится оператором с помощью элемента bidRegister, где с помощью функции triangular Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

(1, 5, 3) задается минимальное время обработки (1 минута), среднее время обработки (3 минуты) и максимальное время обработки (7 минут). Таким образом после обработки обращения оператором, обращение переходит в завершающий этап с тем же оператором, на котором сотрудник запрашивает оценку качества сервиса у клиента.

В другом случае обращение переходит к сотрудникам других указанных выше отделов в соответствии с вопросом клиента. Обработка обращения сотрудником отдела оформления проводится с помощью элементов wayToCD (имитирует ожидание освобождения специалиста), bidOfCD (имитирует обработку обращения специалистом – разговор с клиентом), sink2 (имитирует преждевременный уход клиента в случае долгого ожидания ответа специалиста, среднее время критического ожидания на данном шаге 5 минуты). Обработка обращения специалистом ЛК с помощью элементов wayToPA, bidOfPA, sink3 (среднее время критического ожидания на данном шаге 3 минуты) соответственно.

3 этап. Завершение обращения. Данную операцию проводит оператор с помощью элемента bidClose (имитирует процесс закрытия обращения, который заключается в проведении оценки качества) и sink (переводит обращения в статус обработанные, удаляет закрытые обращения). Элементы wayToBidClose, wayToClose2 и wayToClose3 имитируют ожидание свободных операторов.

В имитационной модели для каждого события прописываются команды, которые необходимы для расчета следующих параметров:

- calls – количество пришедших обращений;
- callout – количество успешно закрытых обращений;
- time_work – общее время обработки обращения;
- avg_work – среднее время обработки обращения;

- callsLeave, callsLeave2, callsLeave3 – преждевременно ушедшие заявки на шаге sink, sink2 и sink3 соответственно;
- operOperation, paOperation, cdOperation – загруженность операторов, специалистов ЛК и специалистов оформления соответственно. Загруженность специалиста выражается формулой $Operation = Unit/callsout$, где Unit – количество всех операций, проведенные рассматриваемым специалистом (по факту высчитывается как время, которое специалист затрачивает на обработку заявок);
- operScore, paScore, cdScore – скорость конкретных специалистов (аналогично загруженности).

С помощью встроенного инструмента excelFile в AnyLogic можно подключить excel-файл для выгрузки статистики, анализ которой поможет выявить узкие места процесса. Созданные параметры добавляются в отчет с помощью событийных команд при выходах определенных блоков. То есть выходе агента из нужных блоков, данные записываются в ячейку определенного столбца excel-таблицы.

Заявки на обслуживание неоднородны, они имеют разное время обслуживания, поэтому имитационная модель необходима для того, чтобы показать распределения по исполнителям на различных макрошагах [4].

Результаты

Результаты моделирования должны быть хорошо структурированы и представлены в достаточном объеме [5]. На основании проведенного эксперимента была сформирована таблица статистических данных модели и проведен описательный статистический анализ. За день контактный центр пенсионного фонда обрабатывает около 600 обращений. В итоговой таблице 2 показаны результаты имитации работы контактного центра за день. В левой колонке указан номер прогона модели, которому соответствуют Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

результатирующая статистика: время обработки, средняя скорость обработки заявки, количество сгенерированных агентов (заявок), количество успешно закрытых заявок, количество утерянных заявок и коэффициенты скорости и загруженности каждого из специалистов отдельно [6].

Анализ данной таблицы выдает важные показатели, представленные в таблице 3. Исходя из полученных данных мы видим, что максимальную загруженность имеют операторы контактного центра, что логично, так как они выполняют больше действий, чем другие специалисты (рисунок 3).

Таблица 2 - Полученные статистические данные имитационной модели

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	time_work	avg_work	calls	callsout	callsLeave	callsLeave2	callsLeave3	operOperation	operScore	cdOperation	cdScore	paOperation	paScore
2	57,39996079	0,01742161	9	1	0,001	0,001	0,001	21	0,205415	0	0	0	0
3	5,859753972	0,17065563	10	1	0,001	0,001	0,001	26	0,312744	0	0	0	0
4	5,859753972	0,17065563	10	1	0,001	0,001	0,001	30	0,331697	0	0	0	0
5	57,93794385	0,03451969	14	2	0,001	0,001	0,001	18	0,678796	0	0	0	0
6	57,93794385	0,03451969	14	2	0,001	0,001	0,001	20,5	0,670019	0	0	0	0
7	53,56894316	0,0560026	14	3	0,001	0,001	0,001	15,66666667	0,543275	0	0	0	0
8	53,56894316	0,0560026	14	3	0,001	0,001	0,001	17	0,503507	0	0	0	0
9	44,39883509	0,06756934	15	3	0,001	0,001	0,001	18	0,481656	0	0	0	0
10	35,86325657	0,11153477	16	4	0,001	0,001	0,001	14,75	0,30459	0	0	2	0,054219752
11	35,38638586	0,11303782	17	4	0,001	0,001	0,001	15,5	4,349092	0	0	2	0,054219752
12	43,33324164	0,09230789	18	4	0,001	0,001	0,001	16,5	2,417068	0	0	1,5	0,024157633
13	43,33324164	0,09230789	18	4	0,001	0,001	0,001	17,25	12,18464	0	0	1,5	0,024157633
14	5,409814627	1,1090953	19	6	0,001	0,001	0,001	12,83333333	0,540181	4	0,123507	1,5	0,024157633
15	57,73679476	0,10391987	20	6	0,001	0,001	0,001	13,33333333	1,157669	4	0,056077	1,5	0,024157633
16	57,28827982	0,1571002	21	9	0,001	0,001	0,001	9,888888889	0,309771	4	0,056077	1,5	0,024157633
17	10,7660139	0,92884888	23	10	0,001	0,001	0,001	9,2	0,30054	4	0,056077	1,5	0,024157633
18	111,1440998	0,08997329	24	10	0,001	0,001	0,001	9,5	0,240536	4	0,056077	1,5	0,024157633
19	111,1440998	0,08997329	24	10	0,001	0,001	0,001	9,8	0,8939	4,333333333	0,1276	1,333333333	0,01225039
20	111,1440998	0,08997329	24	10	0,001	0,001	0,001	10	1,057744	4,333333333	0,1276	1	0,010880068
21	111,1440998	0,08997329	24	10	0,001	0,001	0,001	10,1	1,196872	4,333333333	0,1276	1	0,010880068
22	210,0638837	0,06664639	24	14	0,001	0,001	0,001	7,642857143	0,265577	4,333333333	0,1276	1	0,010880068
23	52,69198488	0,3036515	34	16	0,001	0,001	0,001	7,125	0,596428	4,666666667	0,10247	1	0,010880068
24	101,8415044	0,15710687	36	16	0,001	0,001	0,001	7,375	0,564847	4,714285714	0,076543	1	0,010880068
25	29,52065181	0,60974263	37	18	0,001	0,001	0,001	6,944444444	0,34418	4,714285714	0,076543	1	0,010880068
26	42,4008438	0,42451985	38	18	0,001	0,001	0,001	7,277777778	3,14709	4,75	0,643243	1	0,010880068
27	42,4008438	0,42451985	38	18	0,001	0,001	0,001	7,555555556	59,8157	4,75	0,643243	1	0,010880068
28	42,4008438	0,42451985	38	18	0,001	0,001	0,001	7,833333333	4,289252	4,75	0,643243	1	0,010880068
29	42,4008438	0,42451985	38	18	0,001	0,001	0,001	8,111111111	4,316971	4,75	0,643243	1	0,010880068
30	180,4877211	0,09972978	39	18	0,001	0,001	0,001	8,388888889	4,449893	4,75	0,643243	1	0,010880068

Таблица 3 - Результирующие данные

Общее время обработки 1 заявки	52,94321426
Среднее время обработки 1 заявки	23,01531769
Количество принятых обращений	600
Количество закрытых обращений	455

Количество покинутых обращений у оператора	60,001
Количество покинутых обращений у специалиста ЛК	3,001
Количество покинутых обращений у специалиста оформления	58,001
Средняя загрузка отдела операторов	7,026784881
Средняя загрузка отдела специалистов оформления	4,632720929
Средняя загрузка отдела специалистов ЛК	1,475395574
Загруженность 1 оператора	0,87834811
Загруженность 1 специалиста оформления	0,772120155
Загруженность 1 специалист ЛК	0,368848893

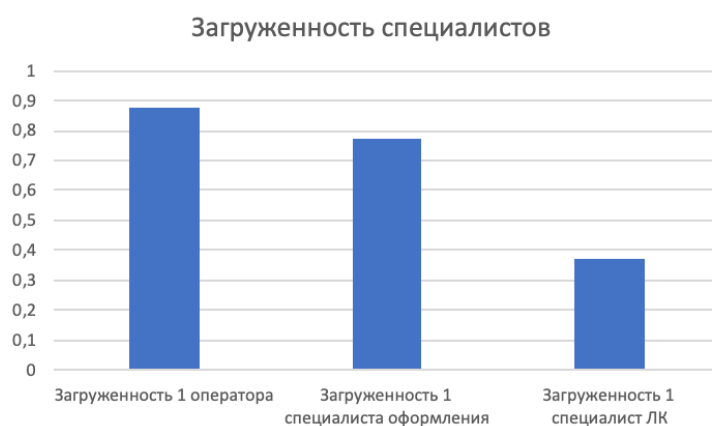


Рисунок 3 - Загруженность специалистов контактного центра

Однако этих данных недостаточно, чтобы делать какие-то выводы, потому что стоит обратить внимание также на количество покинутых заявок (рисунок 4).

Покинутые обращения



Рисунок 4 - Покинутые обращения в разбивке по специалистам

Здесь мы видим, что огромное несмотря на меньшую загруженность специалистов оформления, они не успевают обрабатывать все входящие обращения, что связано с более длительной обработкой обращений.

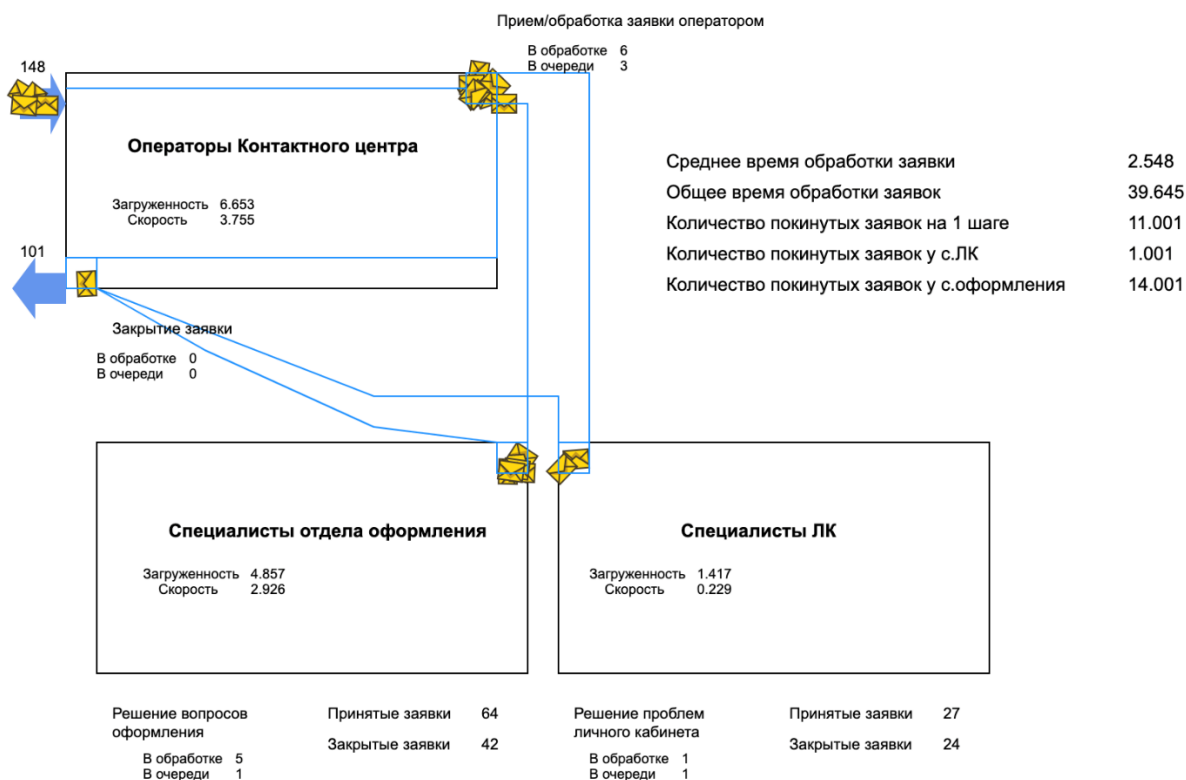


Рисунок 5 - Компьютерная реализация модели (as is)

Таким образом, специалисты отдела оформления и операторы являются узкими местами процесса работы контактного центра НПФ (рисунок 4).

Следует рассмотреть новую модель процесса поддержки клиента, которая предусматривает загрузку перераспределение ресурсов и повышение качества работы специалистов.

Предложения для реорганизации:

1) Автоматизировать процесс завершения обращения, что значительно сократит загрузку операторов и позволит им успевать обрабатывать больше заявок, с помощью автоматизированной системы оценки качества [1];

2) Перераспределить ресурсы с учетом значительного сокращения работы операторов следующим образом:

Оператор – 6 человек (- 2);

Специалист отдела оформления 8 человек (+2);

Специалист ЛК – 4 человека (без изменений).

Таким образом, не изменяя количество сотрудников, а только перераспределив ресурсы и автоматизировав один из процессов, мы получаем значительное сокращение покинутых обращений (рисунок 5) и повышаем эффективность работы контактного центра.

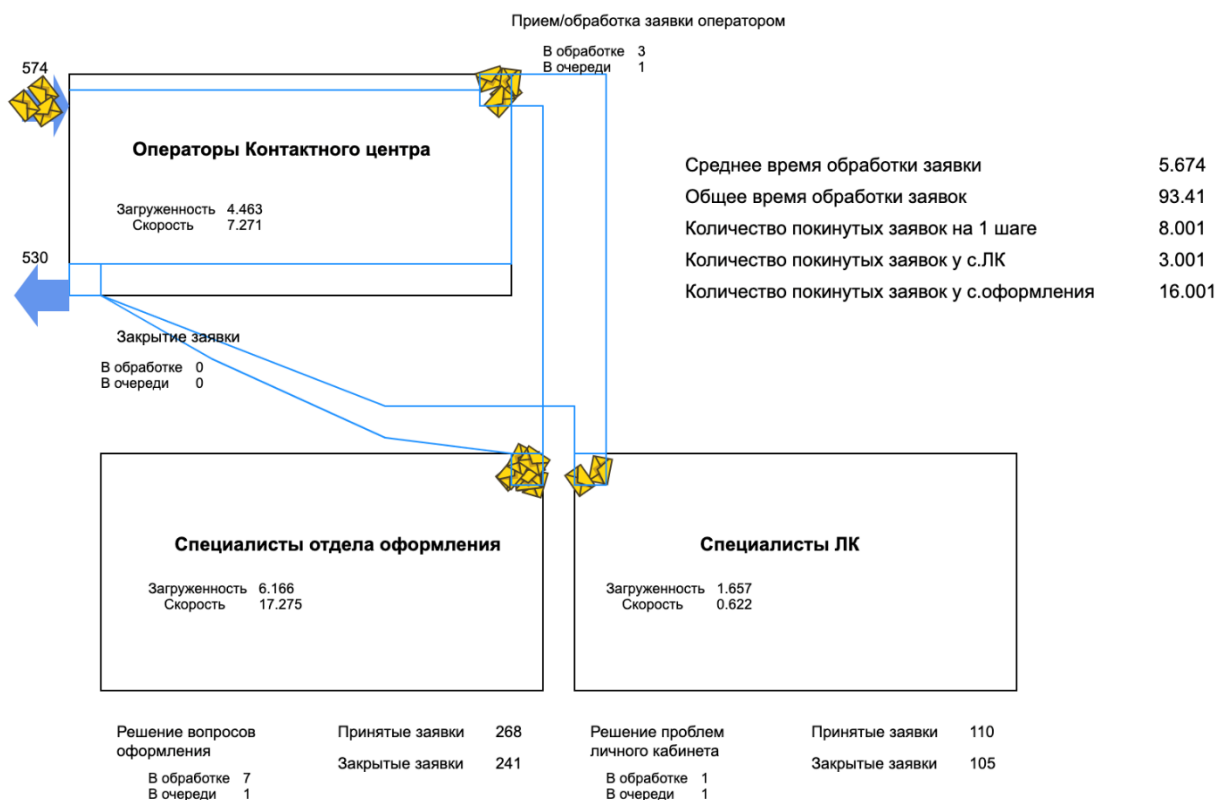


Рисунок 6 - Компьютерная реализация модели (to be)

На рисунке 5 мы видим, что за день работы контактного центра мы имеем значительное сокращение количества покинутых обращения у специалиста оформления и оператора, а также уменьшилась загруженность операторов (таблица 4).

Таблица 4 - Сравнительный анализ

	Было	Стало
Количество покинутых обращений у оператора	60,001	8
Количество покинутых обращений у специалиста ЛК	3,001	3
Количество покинутых обращений у специалиста оформления	58,001	16
Средняя загруженность отдела операторов	7,026784881	4,4

Средняя загруженность отдела специалистов оформления	4,632720929	6,1
Средняя загруженность отдела специалистов ЛК	1,475395574	1,6
Загруженность 1 оператора	0,87834811	0,73
Загруженность 1 специалиста оформления	0,772120155	0,76
Загруженность 1 специалист ЛК	0,368848893	0,4

Заключение

В результате данной работы было проведено имитационное моделирование бизнес-процесса поддержки клиентов контактного центра негосударственного пенсионного фонда. Была построена дискретно-событийная имитационная модель и выявленные статистические данные, анализ которых показал, что бизнес-процесс имеет узкие места, и для их устранения достаточно перераспределения ресурсов (сотрудников), а также автоматизации всего одного из процессов. Данная реорганизация значительно повысит эффективность работы контактного центра, а следовательно, и лояльность клиентов компании.

Библиографический список

1. Златкина А.А., Гегечкори Е.Т. Методология реинжиниринга бизнес-процессов и типовые приемы её применения / А.А. Златкина, Е.Т. Гегечкори // Омский научный вестник. – 2016. – №1: [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-reinzhiniringa-biznes-protsessov-i-tipovye-priemy-eyo-primeneniya> (дата обращения: 12.12.2019)
2. Информационные технологии и управление предприятием / В. В. Баронов, Г. Н. Калянов, Ю. Н. Попов, И. Н. Титовский. – М.: Компания АйТи, 2004. – 328 с.

3. Официальный сайт поставщика программного решения «AnyLogic Company» [Электронный ресурс] / The AnyLogic Company, 2016 г. URL: <http://www.anylogic.com> (дата обращения: 09.12.2019)
4. Низаметдинов. Ш. У., Румянцев В.П. Анализ данных/ Ш.У. Низаметдинов, В.П.Румянцев. – М.: МИФИ, 2012.
5. Рыбкина Е.А., Гильмутдинов С.Р. Управление проектами: область, методология, система. / Е.А. Рыбкина, С.Р. Гильмутдинов // Вестник экономики, права и социологии. – 2014. – №1: [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-proektami-oblast-metodologiya-sistema> (дата обращения: 14.12.2019)
6. The System of Automatic Monitoring of Social Media for the Nuclear Industry/ V.S. Kireev, N. P. Posmakov, A. S. Emelianenko, Y. V. Kisselev // Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering. 2019. 8656821. с. 254-257.

Оригинальность 90%