

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2020, №1, Том 7 / 2020, No 1, Vol 7 <https://resources.today/issue-1-2020.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/17INOR120.pdf>

DOI: 10.15862/17INOR120 (<http://dx.doi.org/10.15862/17INOR120>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Гусева Е.Н., Чусавитина Г.Н., Повитухин С.А. Использование методов имитационного моделирования при управлении непрерывностью бизнеса лизинговой компании // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2020 №1, <https://resources.today/PDF/17INOR120.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/17INOR120

For citation:

Guseva E.N., Chusavitina G.N., Povitukhin S.A. (2020). Using simulation methods to manage the business continuity of a leasing company. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 1(7). Available at: <https://resources.today/PDF/17INOR120.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/17INOR120

УДК 004.94

ГРНТИ 20

Гусева Елена Николаевна

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, Россия
Доцент кафедры «Бизнес-информатики и информационных технологий»

Кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: kellymy7@rambler.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2783-2187>

РИНЦ: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=306677

Чусавитина Галина Николаевна

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, Россия
Заведующий кафедрой «Бизнес-информатики и информационных технологий»

Кандидат педагогических наук, профессор

E-mail: gala_m27@mail.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=75255

Повитухин Сергей Алексеевич

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологии и управления им. Г.К. Разумовского (Первый казачий университет)», Москва, Россия

Доцент кафедры «Информационные системы и технологии»

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: serge2410@yandex.ru

Использование методов имитационного моделирования при управлении непрерывностью бизнеса лизинговой компании

Аннотация. В условиях цифровизации всех сфер деятельности современных организаций важную роль играет обеспечение бесперебойности бизнес-процессов и управление кризисными ситуациями. В статье обсуждаются вопросы применения концепции дискретно-событийного моделирования для исследования непрерывности бизнес-процессов автолизингового предприятия, характеристики которой меняются случайным образом. Рассматриваются возможности среды имитационного моделирования Arena: библиотека базовых функциональных модулей, средства анимации процессов и параметров модели, статистические отчеты по результатам выполнения программы, на примере реализации задачи

моделирования рисков нарушения непрерывности бизнеса в лизинговой компании. Параметры моделирования анализируются на основе данных отчетов имитационного эксперимента, полученных в программе Arena компании Rockwell Software.

Ключевые слова: лизинг; информационные технологии; непрерывность бизнеса; управление непрерывностью бизнеса; моделирование; имитационная модель; среда имитационного моделирования Arena; моделирования рисков нарушения непрерывности бизнеса

Современная тенденция цифровизации бизнеса влечет за собой изменения, а подчас и серьезную перестройку множества ключевых и вспомогательных бизнес-процессов организаций. При этом деятельность организации напрямую зависит от возникновения нештатных ситуаций: отключений электроэнергии, нарушений в работе компьютерной сети, сбоев оборудования, аварий, пожаров и других непредвиденных причин. Все эти деструктивные события, в условиях жесткой рыночной конкуренции, приводят к простоям, наносят вред репутации организации и оборачиваются значительными убытками. По результатам проведенного компаний DEAC в 2019 году опроса относительно рисков непрерывности бизнеса в российской деловой среде в случае недоступности ИТ-систем 40 % опрошенных смогут продолжать работу не более часа, 24 % – не более минуты¹. В связи с этим вопросы обеспечения непрерывности бизнеса (Business Continuity Management – BCM) [1; 8 др.] являются одними из важнейших для современных организаций².

Системы управления непрерывностью бизнеса сегодня активно внедряются в различных компаниях, в том числе и лизинговых. Лизинг или финансовая аренда – более доступный и гибкий метод привлечения ресурсов, чем банковский кредит. Многие лизингополучатели отмечают, что лизинг существенно удешевляет обновление основных средств, повышает эффективность производства и часто является единственно возможным способом расширения бизнеса. Лизинг считается одним из самых быстрорастущих сегментов в сфере финансовых услуг в России. В 2019 году, России вошла в десятку европейских стран по объемам лизингового портфеля. По данным рейтингового агентства Expert³ объёмы рынка автомобильного лизинга показывают прирост уже четыре года подряд. Большую активность на лизинговом рынке проявляют производители и поставщики автотранспорта. Прогнозы динамики развития автолизинга положительны. По расчетам аналитиков, в 2020 году доля лизинга в общих продажах легкового транспорта составит 9–10 %, а для грузового транспорта – около 70 %. Факторы, стимулирующие рост этого бизнеса: развитие служб такси и каршеринга, спрос на обновление парка автомобилей, а также потребности малого и среднего бизнеса растут. К негативным тенденциям работы лизинговых компаний относится: жесткая конкуренция, а также неопределенность, связанная с корректировкой госпрограммы единой лизинговой субсидии.

В условиях цифровизации бизнеса автолизинговым компаниям необходимо выстраивать эффективную систему управления отношениями с клиентами (CRM), обеспечивать

¹ Результаты исследования рисков, связанных с непрерывностью бизнеса
<https://www.deac.eu/img/Vliianiie-riskov-na-rossiiskii-biznies.pdf>.

² ГОСТ Р ИСО 22313-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент непрерывности бизнеса. Руководство по внедрению (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 18.11.2015 г. № 1852-ст) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/cons/> (дата обращения: 20.04.2020).

³ Российский лизинг: перспективы и вызовы 2020 <https://www.raexpert.ru/researches/leasing/9m2019>.

бесперебойную работу ERP и CRM систем, для своевременного получения информации, осуществления анализа данных, технологической поддержки всех бизнес-процессов. Однако проведенный анализ теоретического и практического материала по проблеме исследования (зарубежных и отечественных источников) показал разобщенность и отсутствие целостности представлений о процессе управления непрерывности бизнес-процессов организаций, многие аспекты данной проблемы нуждаются в дальнейших исследованиях [1; 5–15 и др.]. Практически отсутствуют работы посвященные управлению непрерывностью бизнеса применительно к такой отрасли как автолизинг, особенно актуальных в условиях финансово-экономического кризиса.

При управлении непрерывностью бизнеса автолизинговой компании менеджеры должны постоянно отслеживать состояния бизнес-процессов и их составляющих, вырабатывать эффективные превентивные меры воздействия на потенциальные угрозы и определять способы реагирования на внештатные ситуации и сбои системы. Одним из подходов к решению данных проблем является применение компьютерного имитационного моделирования [2–5; 14; 15 и др.]. Использование методов имитационного моделирования позволяет, как разрабатывать, так и совершенствовать, существующие системы управления непрерывности бизнеса (СУНБ) за счет проведения экспериментов по воздействию различных наборов деструктивных факторов на эффективности выполнения критичных бизнес-процессов организации в комбинации с мерами, снижающими уязвимость системы и препятствующими возникновению угроз непрерывности бизнес-процессов. Применение имитационного моделирования предполагает осуществление четырех основных этапов: построение модели одного или нескольких критичных процессов, выполнение которых необходимо оптимизировать; запуск имитации выполнения процессов; анализ полученных показателей; повторение предыдущих этапов для альтернативных сценариев выполнения процесса и выбор наиболее оптимального сценария.

Таким образом, целью работы является рассмотрение возможностей имитационного моделирования для совершенствования управления деятельностью автолизинговой организации, оказывающей услуги малому и среднему бизнесу для приобретения коммерческого транспорта во всех регионах России, в интересах обеспечения непрерывности ее деятельности.

Методы

Моделирование бизнес-процессов автолизинговой компании позволяет увидеть проблемы организации, совершенствовать ее деятельность. В процессе решения этой задачи должна быть исследована предметная область: описаны структурные подразделения организации, изучены функции подразделений, определены связи между ними, описаны материальные, финансовые и информационные потоки. Кроме того, моделирование процессов позволяет визуализировать работу организации, делает ее прозрачной, демонстрирует места падения производительности системы, помогает определить перспективные пути оптимизации.

Нами будут использованы нотации моделирования бизнес-процессов: структурно-функциональный подход реализуется в IDEF0; EPC (Event-driven process chain), разработанная А.В. Шеером для инструментария ARIS; нотация BPMN от консорциума Object Management Group и специального программного обеспечения.

В рамках данной работе по результатам сравнительного анализа средств имитационного моделирования, инструментарием для построения модели была выбран инструментальный имитационного моделирования Arena компании Rockwell Software.

Этапы исследование деятельности лизинговой компании

На первом этапе мы исследовали предметную область организации: рассмотрели структуру, функции подразделений компании, информационные и финансовые потоки. Затем, для выявления мест падения производительности системы нами была построена модель AS-IS с использованием методологии функционального моделирования бизнес-процессов IDEF0. На основе IDEF0-модели мы выявили бизнес-процессы компании, ее информационные объекты, и их связи. Анализ функциональной модели лизинговой компании, детализация ее процессов, позволили выявить недостатки организации, определить текущие проблемы, увидеть пути потенциальных улучшений.

Поскольку функциональная модель не позволяет в полной мере судить о динамике процессов предприятия и не может дать оценку экономических параметров и характеристик компании, было принято решение использовать методологию имитационного моделирования для исследования основных бизнес-процессов организации. Выбор методологии дискретно-событийного имитационного моделирования был обоснован тем, что большая часть процессов компании может быть описана как поток отдельных дискретных событий или последовательность операций, которая описывается набором алгоритмов с общими ресурсами и исполнителями. Кроме того, в предметной области присутствуют случайные процессы и величины, влияющие на деятельность компании.

На втором этапе была реализована имитационная модель бизнес-процессов автолизинговой компании в программе Арена (компания Rockwell Software).

Рассмотрим формализованное описание модели. Лизинговая компания представляет собой многоканальную систему массового обслуживания разомкнутого типа с отказами. Клиенты обращаются в региональные офисы компании, их данные передаются через интернет-канал в центр обработки данных и главный офис. Часть клиентов оформляют онлайн заявку на лизинг автомобиля на сайте компании. Соотношение между реальными обращениями клиентов в офис и онлайн заявками примерно 35 % и 65 %. Затем клиенты, которые прошли проверку на предмет надёжности и платежеспособности, заключают с компанией договор лизинга (рис. 1).

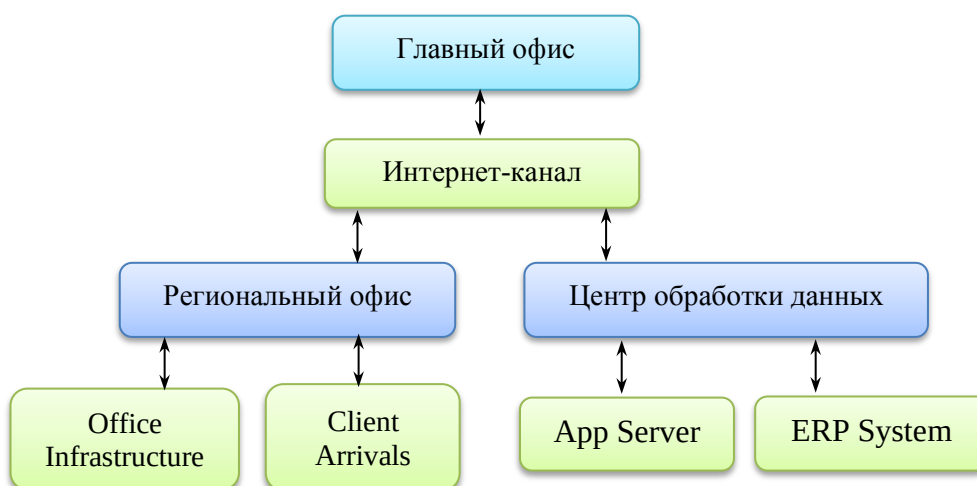


Рисунок 1. Схема взаимодействия подразделений лизинговой компании (разработано автором)

Количество обращений клиентов, поступающих в компанию в день – случайная величина, для которой известны минимальное – 288, максимальное – 400 и вероятное значение 360. В день количество консультаций может варьироваться от минимального – 200, максимального – 340 и до вероятного 270. В процессе обращения клиента в региональный офис

реализуются такие бизнес-функции: установка цели обращения клиента; определение предмета лизинга и условий финансирования; получение первичной информации о бизнесе клиента; предоставление информации об условиях финансирования. Менеджеры регионального офиса консультируют клиентов об вариантах и условиях сделки: марку, модель автотранспорта, стоимость, сроки поставки, условия оплаты, контактное лицо поставщика.

На основе проведенного исследования предметной области, построенной функциональной модели деятельности компании нами была разработана имитационная модель бизнес-процессов автолизинговой компании в системе Arena 15.0 компании Rockwell Software (рис. 2).

Рассмотрим построение имитационной модели на примере бизнес-процесса организации «Составление коммерческого предложения». Для построения функциональной модели, были выделены следующие основные функции процесса «Составление коммерческого предложения»:

- обработка обращения клиента – Client Arrivals;
- региональный офис – Office Infrastructure;
- каналы связи в сети Интернет – Internet Communication;
- сервер приложений – App Server;
- система планирования ресурсов предприятия – ERP System.

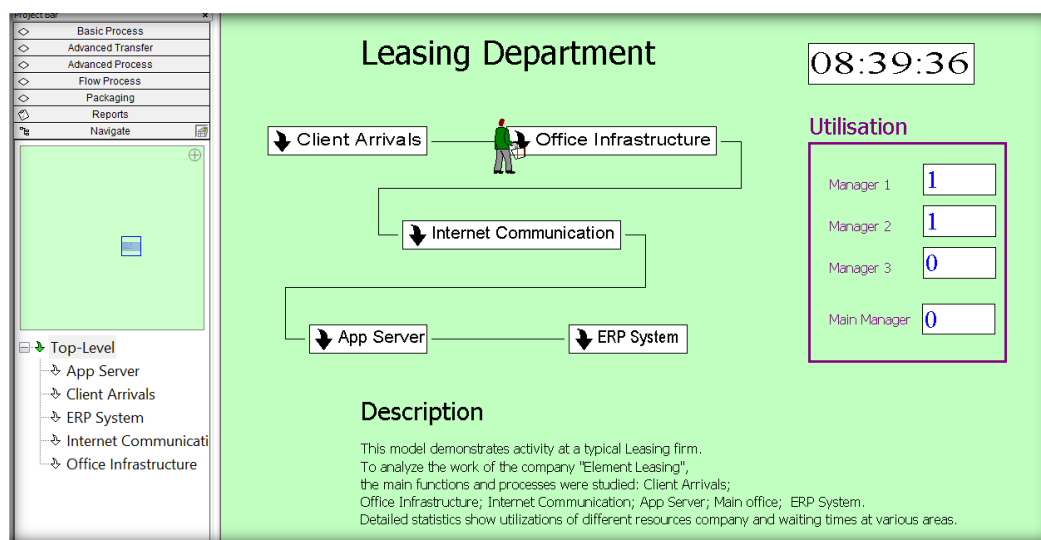


Рисунок 2. Верхний уровень имитационной модели лизинговой компании (разработано автором)

Так, подмодель обработка обращения клиента состоит из двух процессов Консультация – Consult, во время которого происходит предварительная беседа с первично обратившимися клиентами, выявление интересов и потребностей, а также процесса обсуждения условий лизингового контракта с теми клиентами компании, которые готовы заключить договор лизинга – Contract of leasing. После первичной консультации часть обратившихся людей оставляют информационные заявки, часть покидает офис компании. Информационные заявки клиентов отправляются в систему и проходят дальнейшие операции в центре обработки данных компании.

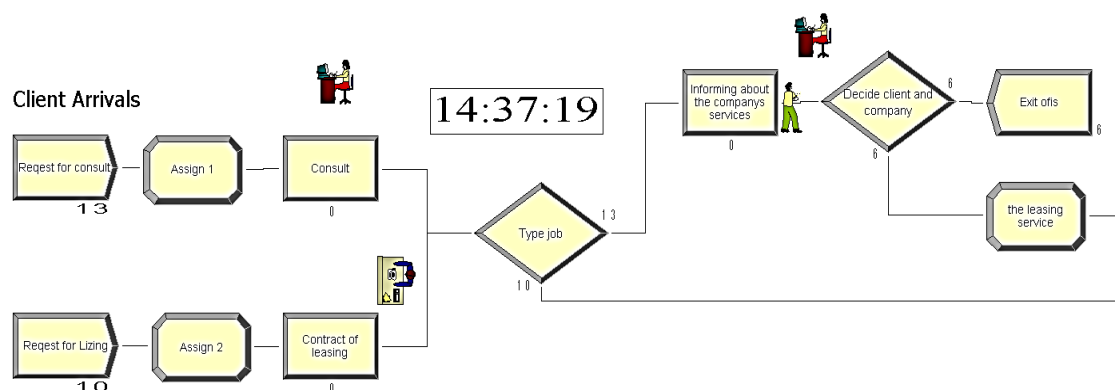


Рисунок 3. Подмодель обращения клиента в лизинговую компанию (разработано автором)

На базе инфраструктуры региональных офисов заявки клиентов по сетевому каналу передаются для дальнейшей обработки в ERP систему компании. Подмодель инфраструктуры регионального офиса состоит из процессов работа локальной сети – LAN, соединение по технологии VPN, соединение по технологии RDP (рис. 4). Блок «Connection type», определяет тип подключения к сети.

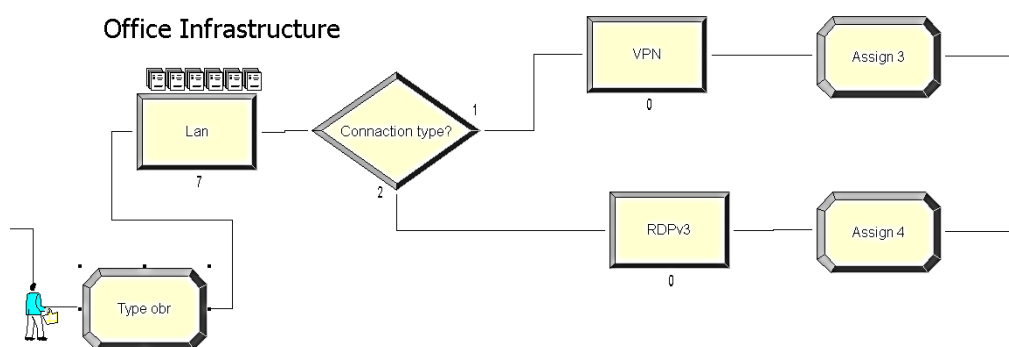


Рисунок 4. Подмодель инфраструктуры регионального офиса (разработано автором)

Подмодель «Сервер приложений» выполняет выбор технологии подключения «Technology connect» VPN или RDP и содержит процессы обработки доступа по технологии VPN и RDP (рис. 5). Функциональный блок «App server select» определяет тип подключения внутреннее или внешнее, после выбора которого работают процессы серверов приложений: «Server1» и «Server2». В случае окончания процесса локальных вычислений заявка может покинуть систему, в противном случае она поступает на дальнейшую обработку в ERP-систему компании.

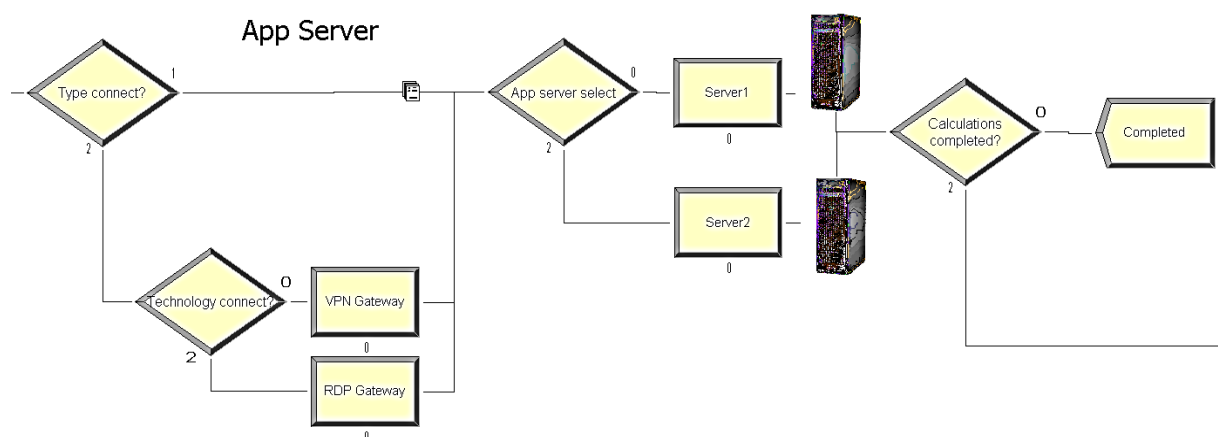


Рисунок 5. Подмодель сервера приложений (разработано автором)

Формирование расчетов в автоматизированной информационной системе определяется особенностями лизингового договора; условиями страхования; условиями регистрации предмета лизинга. Затем в ERP-системе компании выполняется расчет графика платежей; согласование параметров сделки (рис. 6).

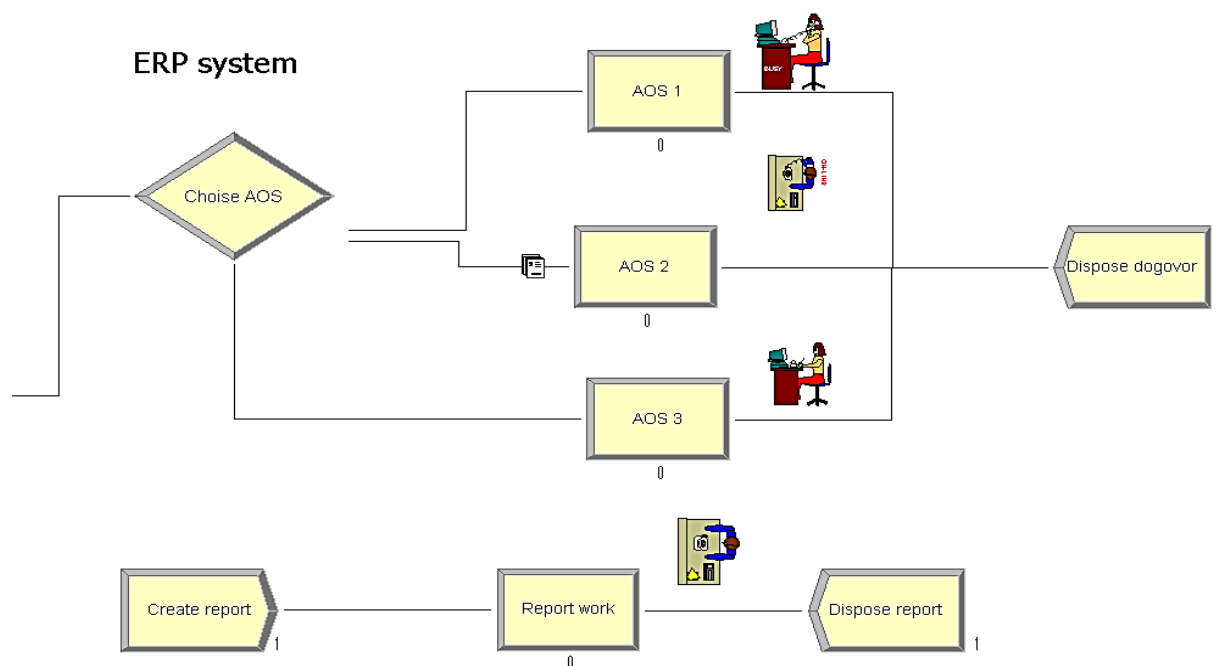


Рисунок 6. Подмодель процессов ERP-системы компании (разработано автором)

Имитационная модель лизинговой компании позволила отследить ее функционирование в динамике, получить статистические характеристики основных экономических параметров ее деятельности, увидеть как работает компания в настоящее время, оценить существующие проблемы. Имитационный эксперимент с моделью так же помог выявить места падения производительности системы. Например, выяснилось, что ресурсы компании работают недостаточно эффективно. Это касается как оборудования и программного обеспечения (занятость от 43 % до 67 %), так и персонала (от 27 % до 45 %).

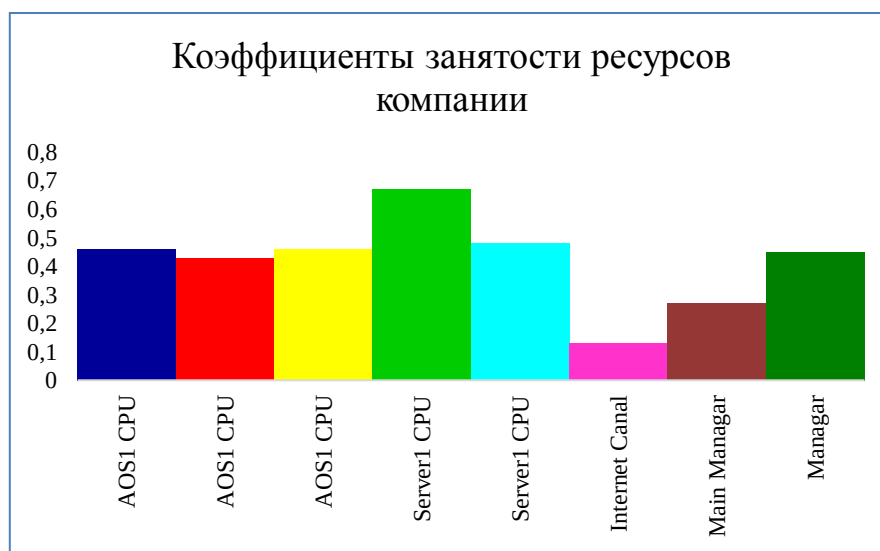


Рисунок 7. Коэффициенты занятости ресурсов компании (разработано автором)

Третий этап работ был связан с прогнозированием поведения экономической системы в случаях нарушения непрерывности бизнеса. Изучение сбоев за предыдущие периоды работы лизинговой компании позволило сгенерировать в модели аналогичные события с заданной вероятностью и длительностью, в результате чего мы смогли приблизительно оценить финансовые потери компании, связанные с восстановлением бизнес-услуг в случае сбоев. Мы проанализировали статистические данные компании о произошедших сбоях в работе и их причинах за последний год (рис. 8). Для исследования влияния каждого из этих факторов, в модели были реализованы пять возможных сценариев:

1. выход из строя аппаратной части инфраструктуры регионального офиса (компьютеров, сетевого оборудования);
2. нарушение функционирования Интернет-канала, передающего данные от региональных офисов в головной офис и центр обработки данных;
3. выход из строя инфраструктуры региональных и головного офиса, связанный с вирусной атакой;
4. нарушение работоспособности ERP-системы в головном офисе;
5. потеря функционала сайта компании.



Рисунок 8. Точки уязвимости в деятельности лизинговой компании (разработано автором)

Для получения достоверных результатов было проведено порядка 500 имитационных экспериментов с каждым из возможных сценариев. Поскольку деятельность лизинговой компании невозможна без бесперебойной работы каналов передачи данных, компьютеров, сетевого оборудования и информационных систем, мы спрогнозировали последствия нарушения непрерывности бизнеса для организации. Были также определены примерные периоды восстановления бизнес-процессов для каждого из сценариев (табл. 1).

Таблица 1

Значения наиболее существенных характеристик бизнес-процессов лизинговой компании для пяти сценариев нарушения непрерывности бизнеса

Сценарии	1	2	3	4	5
Время восстановления, мин.	32	90	72	24	30
Потеря заявок клиентов, кол.	125	42	216	13	14
Финансовые потери, руб. в час	589 333	1 657 500	6 630 000	442 000	552 500

Самые критичные потери связаны с потерями заявок клиентов, потому что именно эти обращения генерируют прибыль компании. Для остальных бизнес-процессов наиболее важным параметром является время простоя до восстановления работоспособности.

Каждый из пяти рассмотренных сценариев демонстрирует динамику развития событий и различные значения экономических параметров системы. Важной характеристикой лизинговой компании, является длительность операций с документами клиентов в системе (рис. 9). Результаты имитации показали, что большую часть времени, которую заявка клиента проводит в системе, тратится на ожидание (Waiting time). Ожидание составляет от 10 % до 69 % времени в системе для всех типов пациентов, а на обработку документов 9–30 % (VA time).

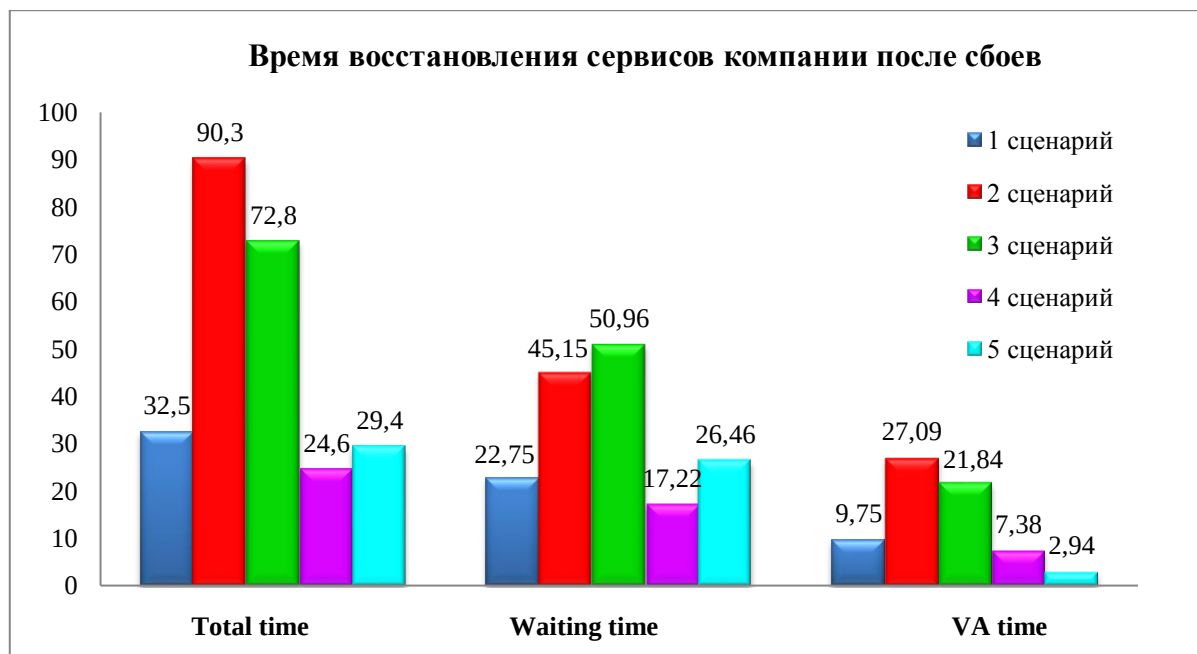


Рисунок 9. *Время восстановления сервисов компании после сбоев (разработано автором)*

Проведенное исследование показало, что лизинговая компания испытывает ряд проблем, связанных с финансовой устойчивостью. Проблемы привлечения и удержания надежных клиентов получателей лизинга, а также проблемы обеспечения непрерывности бизнеса, напрямую влияют на прибыль лизинговой компании. Результаты имитационного моделирования показали, что компанию в среднем в день обращаются порядка 360 человек. Часть этих обращений – онлайн заявки 216 (65 %). Коэффициент занятости персонала компании крайне низкий и варьируется от 0,27 до 0,45. Имитационная модель позволяет оценить потребности компании в персонале, которое требуется для эффективной работы лизинговой компании. Определив рабочий график менеджеров компании, среднее количество онлайн заявок и реальных обращений клиентов в региональные офисы, длительность выполнения процессов: составления коммерческого предложения, консультаций, выполнения расчетов финансовых условий лизингового договора и других, можно проанализировать динамику работы организации как в обычном режиме, так и случае возникновения инцидентов нарушения непрерывности бизнеса.

Выводы

Исследование показало, что процесс управления компанией, деятельность которой невозможна без поддержки информационной инфраструктуры, компьютерной сети и Web-приложений напрямую зависит от негативных воздействий природного, техногенного, а

также социального характера. В современных условиях увеличивается зависимость организации от информационной инфраструктуры. Неисправности информационной инфраструктуры неизбежно приводят к вынужденным простоям в работе организации. Стоимость простоя компании оцениваются на мировом рынке колеблется в диапазоне от 9 400\$ до нескольких миллионов за 1 час [10]. Наиболее эффективным подходом, обеспечивающим хорошую репутацию лизинговой компании, производительность и надежность ее бизнес-процессов, является методология управления непрерывностью деятельности организации. В рамках данной методологии нами были исследованы инциденты нарушения работоспособности компании, а также проанализированы последствия данных инцидентов.

Проведение имитационного эксперимента с моделью бизнес-процессов лизинговой компании продемонстрировало различные прогнозы развития событий в случае реализации наиболее вероятных угроз информационной инфраструктуре компании. Имитационная модель позволила оценить экономические потери, связанные с нарушениями непрерывности бизнеса: количество отказов в обслуживании (от 12 % до 74 % заявок клиентов), длительность простоев (от 5 % до 43 % рабочего времени) и рассчитать реальное влияние простоев на бизнес компании для пяти наиболее вероятных сценариев. На основе исследования возможных сценариев нарушения непрерывности бизнеса была сформирована программа управления непрерывностью бизнеса лизинговой компании. В программе описана последовательность процедур, выполняемых персоналом в случае сбоев в работе критически важных сервисов организации. Выявлены и изучены последствия нарушений непрерывности бизнеса, которые ставят под угрозу работу компании. Все эти мероприятия позволяют: улучшить показатели устойчивости основной деятельности компании; сократить расходы на восстановление функционирования компании за счет реализации плана аварийного восстановления; сократить время обслуживания клиентов; снизить уровень потерь клиентов вследствие простоя системы. Таким образом, выполненное исследование позволяет комплексно подойти к осуществлению мероприятий по управлению непрерывностью деятельности организации, обеспечить бесперебойную работу инфраструктуры офисов, тем самым обеспечить финансовую устойчивость лизинговой компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башнин, А. Ситуативное управление и непрерывность бизнеса // Русские практики управления. – 2015. – № 7. – 9 с.
2. Гусева, Е.Н. Математическое и имитационное моделирование. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2017. – 200 с.
3. Гусева, Е.Н. Моделирование макроэкономических процессов: учебное пособие / Е.Н. Гусева. – 2-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2019. – 214 с.
4. Гусева, Е.Н. Экономико-математическое моделирование. Москва, 2019. (2-е издание, стереотипное).
5. Давлеткиреева Л.З., Чусавитина Г.Н. Анализ и установление уровня зрелости информационной инфраструктуры организации для управления непрерывностью бизнеса // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2012. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-ustanovlenie-urovnya-zrelosti-informatsionnoy-infrastruktury-organizatsii-dlya-upravleniya-neprerывnostyu-biznesa> (дата обращения: 24.03.2020).
6. Петренко С.А., Беляев А.В. Управление непрерывностью бизнеса. Ваш бизнес будет продолжаться. Изд-во: ДМК Пресс Бизнес-Про, 2011. – 402 с.

7. Петренко, С.А. Стандарты управления непрерывностью бизнеса // Открытые системы. СУБД. – 2012. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/2012/01/13012922/> (дата обращения: 20.04.2020).
8. Туманов А.Ю. Особенности системы управления непрерывностью бизнеса в период пятого технологического уклада // Вестник Института экономики РАН. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sistemy-upravleniya-nepreryvnostyu-biznesav-period-pyatogo-tehnologicheskogo-uklada> (дата обращения: 24.03.2020).
9. Babicheva N.E., Lyubushin N.P., Kondrat'ev R.Yu. The business continuity concept in the assessment of creditworthiness of economic agents // Дайджест-финансы. 2018. №1 (245). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-business-continuity-concept-in-the-assessment-of-creditworthiness-of-economic-agents> (дата обращения: 24.03.2020).
10. Berman, A. Risk Management and Business Continuity: Improving Business Resiliency // Risk Management. – 2015. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.riskmanagementmonitor.com/risk-management-and-business-continuityimproving-business-resiliency/> (дата обращения: 20.04.2020).
11. Business Continuity Risks: Trends in 2018 // Disaster Recovery [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.drj.com/myblog/business-continuity-risks-trends-in-2018.html/> (дата обращения: 20.04.2020).
12. Datskovsky, G. Secure Messaging in Incident Response and Business Continuity // Risk Management. – 2018. – № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.riskmanagementmonitor.com/secure-messaging-in-incident-response-andbusiness-continuity/> (дата обращения: 20.04.2020).
13. Guseva E., Efimova I., Varfolomeyeva T. Simulation modeling of transport flows of copper deposit. International Science and Technology Conference "EastConf", EastConf 2019, DOI: 10.1109/Eastconf.2019.8725340.
14. Guseva E., Varfolomeyeva T., Efimova I., Movchan I. Discrete event simulation modelling of patient service management with Arena Journal of Physics: Conference Series (см. в книгах). 2018. Т. 1015. С. 032–095. – URL: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1015/3/032095/pdf>.
15. Okishev, A., Suplatov, K., Melezhnikov, O. Risk management for investment projects // PwC. – 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pwc.ru/ruriskassurance/assets/risk-management-and-compliance-en/leaflet-on-risk-managementeng-edits.pdf/> (дата обращения: 20.04.2020).

Guseva Elena Nikolaevna

Nosov Magnitogorsk state technical university, Magnitogorsk, Russia
E-mail: kellymy7@rambler.ru

Chusavitina Galina Nikolaevna

Nosov Magnitogorsk state technical university, Magnitogorsk, Russia
E-mail: gala_m27@mail.ru

Povitukhin Sergey Alekseevich

Moscow state university of technologies and management named after K.G. Razumovsky (First Cossack university)
Moscow, Russia
E-mail: serge2410@yandex.ru

Using simulation methods to manage the business continuity of a leasing company

Abstract. In the context of digitalization of all areas of modern organizations, an important role is played by ensuring the continuity of business processes and crisis management. The article discusses the application of the concept of discrete event modeling to study the continuity of business processes of an auto-leasing enterprise, the characteristics of which change randomly. The built simulation model of critical business processes of an auto-leasing organization is described. Simulation experiments using various sets of destructive factors in combination with measures that reduce the vulnerability of the system and prevent threats to the continuity of business processes are described based on these experiments, key indicators of business process efficiency are determined, and critical infrastructure elements are indicated. Simulation parameters are analyzed based on data from simulation experiment reports obtained in the Arena program of Rockwell Software.

Keywords: leasing; information technology; business continuity; business continuity management; modeling; simulation model; Arena simulation environment; business continuity risk modeling

REFERENCES

1. Bashnin A. (2015). Situational management and business continuity. *Russian management practices*, 7, p. 9 (in Russian).
2. Guseva E.N. (2017). Matematicheskoe i imitatsionnoe modelirovanie. [*Mathematical and simulation modeling.*] Magnitogorsk: Magnitogorsk State Technical University, p. 200.
3. Guseva E.N. (2019). Modelirovanie makroehkonomicheskikh protsessov. [*Modeling macroeconomic processes.*] Moscow: Flint, p. 214.
4. Guseva E.N. (2019). Ehkonomiko-matematicheskoe modelirovanie. [*Economic and mathematical modeling.*] Moscow.
5. Davletkireeva L.Z., Chusavitina G.N. (2012). Analysis and establishment of the maturity level of the organization's information infrastructure for business continuity management. *Modern information technology and IT education*, [online] 8. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-ustanovlenie-urovnya-zrelosti-informatsionnoy-infrastruktury-organizatsii-dlya-upravleniya-nepreryvnostyu-biznesa> (in Russian) [Accessed 24.03.2020].

6. Petrenko S.A., Belyaev A.V. (2011). Upravlenie nepreryvnost'yu biznesa. Vash biznes budet prodolzhat'sya. [*Business Continuity Management. Your business will continue.*] DMK Press Business Pro, p. 402.
7. Petrenko S.A. (2012). Business Continuity Management Standards. *Open systems. DBMS*, [online] 1. Available at: <https://www.osp.ru/os/2012/01/13012922/> (in Russian) [Accessed 20.04.2020].
8. Tumanov A.Yu. (2017). Features of a business continuity management system during the fifth technological structure. *Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*, [online] 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sistemy-upravleniya-nepreryvnostyu-biznesav-period-pyatogo-tehnologicheskogo-uklada> (in Russian) [Accessed 24.03.2020].
9. Babicheva N.E., Lyubushin N.P., Kondrat'ev R.Yu. (2018). The business continuity concept in the assessment of creditworthiness of economic agents. *Digest finance*, [online] 1(245). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-business-continuity-concept-in-the-assessment-of-creditworthiness-of-economic-agents> [Accessed 24.03.2020].
10. Berman A. (2015). Risk Management and Business Continuity: Improving Business Resiliency. *Risk Management*, [online] 2. Available at: Режим доступа: <https://www.riskmanagementmonitor.com/risk-management-and-business-continuityimproving-business-resiliency/> [Accessed 20.04.2020].
11. Disaster Recovery. (n.d.). *Business Continuity Risks: Trends in 2018*. [online] Available at: <https://www.drj.com/myblog/business-continuity-risks-trends-in-2018.html/> [Accessed 20.04.2020].
12. Datskovsky G. (2018). Secure Messaging in Incident Response and Business Continuity. *Risk Management*, [online] 6. Available at: <https://www.riskmanagementmonitor.com/secure-messaging-in-incident-response-andbusiness-continuity/> [Accessed 20.04.2020].
13. Guseva E., Efimova I., Varfolomeyeva T. (2019). Simulation modeling of transport flows of copper deposit. *International Science and Technology Conference "EastConf", EastConf 2019*. DOI: 10.1109/Eastconf.2019.8725340.
14. Guseva E., Varfolomeyeva T., Efimova I., Movchan I. (2018). Discrete event simulation modelling of patient service management with Arena Journal of Physics: Conference Series. *Arena Journal of Physics: Conference Series*, [online] (1015), pp. 032–095. Available at: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1015/3/032095/pdf>.
15. PwC. (2018). Okishev A., Suplatov K., Melezhnikov O. *Risk management for investment projects*. [online] Available at: <https://www.pwc.ru/ru/riskassurance/assets/risk-management-and-compliance-en/leaflet-on-risk-managementeng-edits.pdf/> [Accessed 20.04.2020].