

Научная статья  
УДК 654.9  
doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.30.3.010

## МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ УЧЁТОМ ЗАЯВОК НА ОПОВЕЩЕНИЕ И ИНФОРМИРОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В СУБЪЕКТЕ РФ

*Дмитрий Алексеевич Колеров<sup>1</sup>*  
*Андрей Александрович Балобанов<sup>2</sup>*  
*Александр Владимирович Скрипка<sup>3</sup>*

*Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-9800-4904>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-3346-8171>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-8834-3133>

*Автор ответственный за переписку: Дмитрий Алексеевич Колеров, [dimalirus@inbox.ru](mailto:dimalirus@inbox.ru)*

**Аннотация.** На всей территории РФ создана и успешно функционирует Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения отделения которой созданы и функционируют в каждом субъекте нашей страны. Должностные лица, которые осуществляют управление подготовкой и обработкой заявок для оповещения, как правило, в ручном режиме. Такой подход оказывается малоэффективным, в случае большого количества заявок, так как на отработку вводной уходит достаточно большое количество времени. В случае большого количества заявок время обработки может составлять более часа. Согласно нормативным документам время доведения экстренной информации до населения не должно превышать 5 минут.

Целью работы является определение наиболее затратных по времени этапов подготовки заявки на оповещение населения с целью их автоматизации. Разработка информационной системы позволит сократить время обработки заявки на ОИН населения, минимизировать вероятность совершения ошибки и автоматизировать этапы работы сотрудников.

**Ключевые слова:** информационная система, модель информационной системы, оповещение и информирование населения, управление оповещением и информированием населения, методология IDEF1X, ОКСИОН

**Для цитирования:** Колеров Д.А., Балобанов А.А., Скрипка А.В. Модель информационной системы по управлению учётом заявок на оповещение и информирование населения в субъекте РФ // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2023. № 3 (30). С. 88-97. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2023.30.3.010>.

Original article

## MODEL OF AN INFORMATION SYSTEM FOR MANAGING THE REGISTRATION OF APPLICATIONS FOR NOTIFICATION AND INFORMING THE POPULATION IN A CONSTITUENT ENTITY OF THE RUSSIAN FEDERATION

*Dmitry A. Kolerov*<sup>1</sup>  
*Andrey A. Balobanov*<sup>2</sup>  
*Alexander V. Scripka*<sup>3</sup>

*Saint-Petersburg university of state fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia*

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-9800-4904>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-3346-8171>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-8834-3133>

**Corresponding author:** *Dmitry A. Kolerov, dimal1rus@inbox.ru*

**Abstract.** The rapidly developing infrastructure of St. Petersburg, the growth of the city's population, the growing tourist flow, climatic conditions, the presence of a significant number of reservoirs lead to a high number of accidents in the waters of St. Petersburg, due to its geographical features. Due to the active development of water tourism, the risk of new incidents in the water area of St. Petersburg the city increases. In this regard, the urgent task is to organize a prompt response to incidents that occurred on the water bodies of the metropolis. The article developed a functional model for managing the forces and means of the RSChS during search and rescue operations in the waters of St. Petersburg in the IDEF0 methodology. The implementation and implementation of which will allow solving a number of important problematic issues, namely: to optimize the number and composition of involved SIS; reduce the response time, as well as increase the efficiency of response during the RPS in the waters of St. Petersburg.

**Keywords:** forces and means, management, response, efficiency, search and rescue operations, functional model, IDEF0, RSChS

**For citation:** Kolerov D.A., Balobanov A.A., Scripka A.V. Model of an information system for managing the registration of applications for notification and informing the population in a constituent entity of the Russian Federation // Siberian Fire and Rescue Bulletin.2023;3(30):88-97. (In Russ.). <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2023.30.3.010>.

### Введение

Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН) играет важную роль в обеспечении безопасности населения при чрезвычайных ситуациях (ЧС). Анализ статистических данных деятельности отделений ОКСИОН Главных управлений МЧС России показал, что наблюдается тенденция роста как общего количества заявок, поступающих на оповещение и информирование населения (ОИН) (Рис. 1).

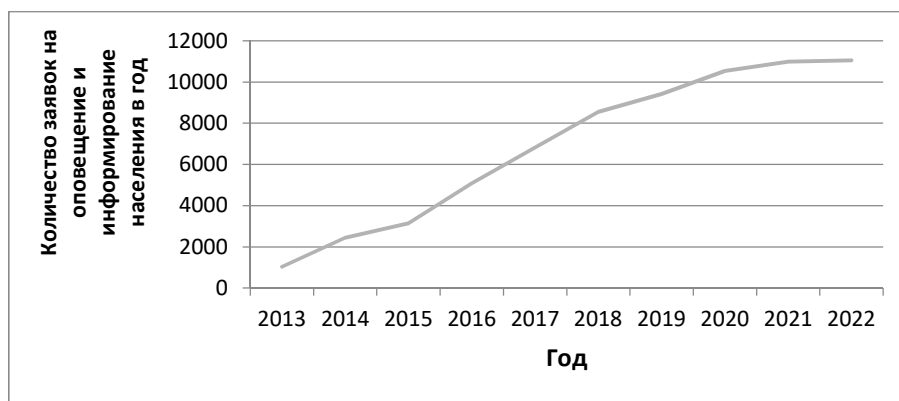


Рис.1. Распределение количества заявок на оповещение и информирование населения в субъекте РФ за последние 10 лет

В случае масштабного ЧС количество заявок на ОИНкратно возрастает, что влечёт за собой увеличение времени их обработки, что подкрепляется эмпирическими данными, полученными в одном из Главных управлений МЧС России (Рис. 2) [1].

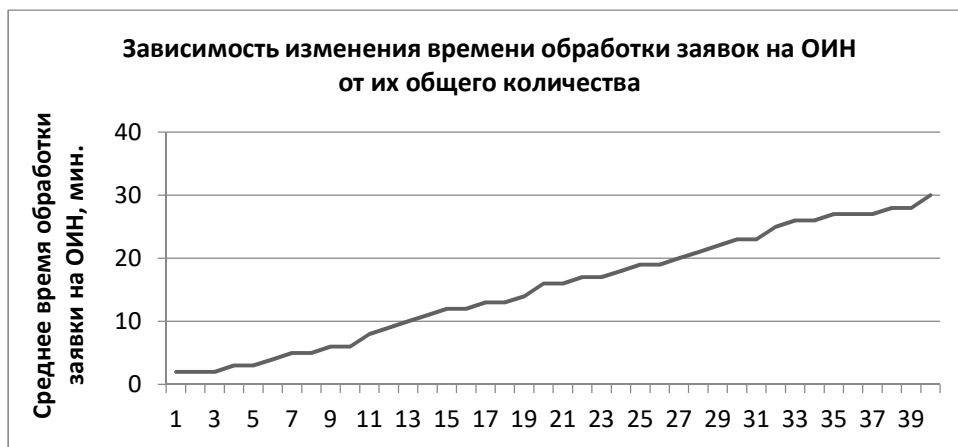


Рис.2. Зависимость изменения времени обработки заявок на ОИН от их общего количества

Так как время обработки заявки при экстренном ОИН регламентировано нормативными документами и составляет не более 5 минут, то нарушение данного требования недопустимо.

На текущий момент в подавляющем большинстве субъектов нашей страны ДЛ ОКСИОН осуществляют подготовку заявок в автоматизированном режиме, однако используют примитивные средства автоматизации, а именно: Microsoft Office, в котором, создаются электронные версии документов с сообщениями, выводимыми на Терминальный комплекс (ТК) ОКСИОН; ведутся отчёты о проведённых сеансах оповещения населения в различных формах.

Таким образом, существует потенциал для автоматизации процесса подготовки заявок на ОИН, а именно при создании текста для оповещения и информирования населения использовать уже заранее набранные и выверенные тексты, что позволит не тратить время на их вычитывание. Для реализации, которого предлагается создать модель информационной системы учета заявок в методологии IDEF1X с помощью «CA ERwin Data Modeler». Положительный эффект от предлагаемого подхода заключается в том, что минимизируется допущение ошибки в тексте, за счёт исключения человеческого фактора.

Последовательность действий должностных лиц (ДЛ) отделения ОКСИОН представлен на Рис.3.

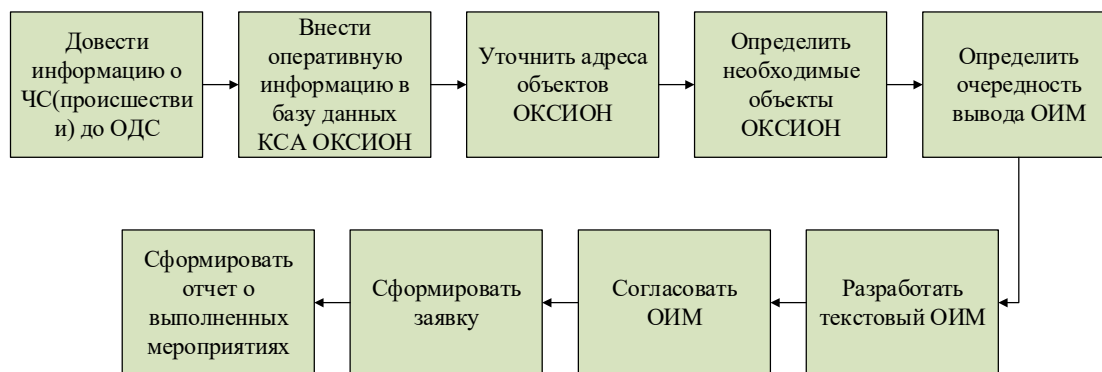


Рис.3. Последовательность действий ДЛ при отработке заявки на ОИН

### Теоретические основы и методы исследования

Методология IDEF1X имеет свои особенности, поэтому для её применения необходимо предварительно разработать функциональную модель, сделав это в методологии IDEF0, которая

служит основой для создаваемой информационной системы. Данная задача была решена ранее [1, 2]. Следует отметить, что существует альтернативный вариант DataFirst – когда сначала создается модель данных, но в рамках настоящей работы данный вариант не рассматривался.

Методология IDEF1X может применяться при разработке информационных систем во многих областях [3, 4]. Разработка фрагмента информационной системы по управлению учётом заявок на ОИИ в IDEF1X ранее не решалась, поэтому задача по её разработке является исключительно актуальной и носит прикладной характер.

На Рис. 4 изображены основные сущности и определения модели данных, которая была разработана ранее. Стоит отметить, что методология IDEF1X имеет особенности построения информационных систем (так как оперирует понятиями сущность-связь), поэтому необходимо осуществлять углублённое изучение каждого элемента, что было осуществлено ранее.

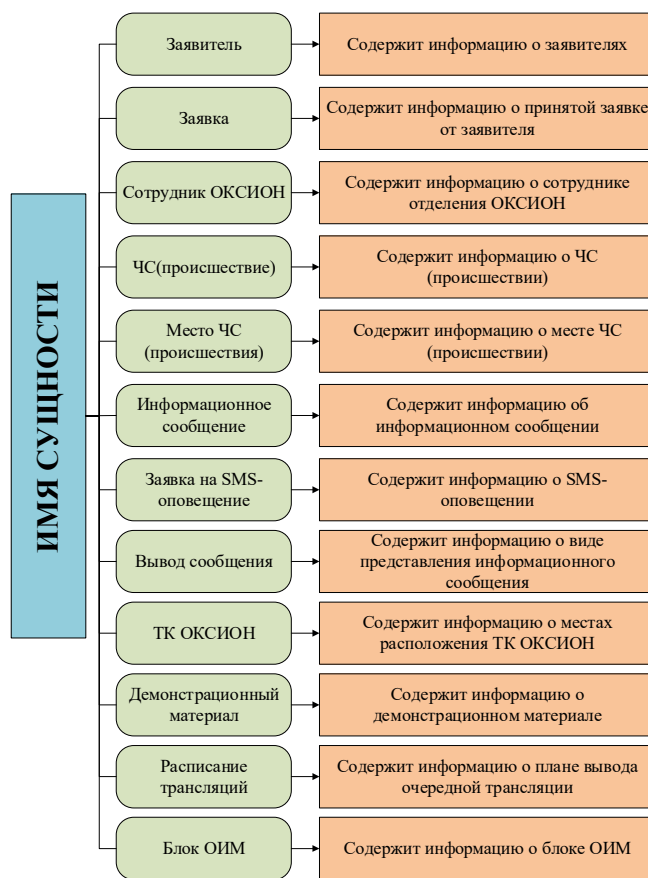


Рис.4. Сущности и их определения разработанной модели данных

Методология IDEF1X, реализованная в программном комплексе «CA ERwin Data Modeler» позволяет создавать различные модели, которые будут лежать в основе, разрабатываемой ИС [5]. В результате импорта функциональной модели (Рис. 5), полученной ранее [1] в программный комплекс и визуализации связей получается ER-диаграмма, на основе которой осуществляется разработка информационной системы (ИС).

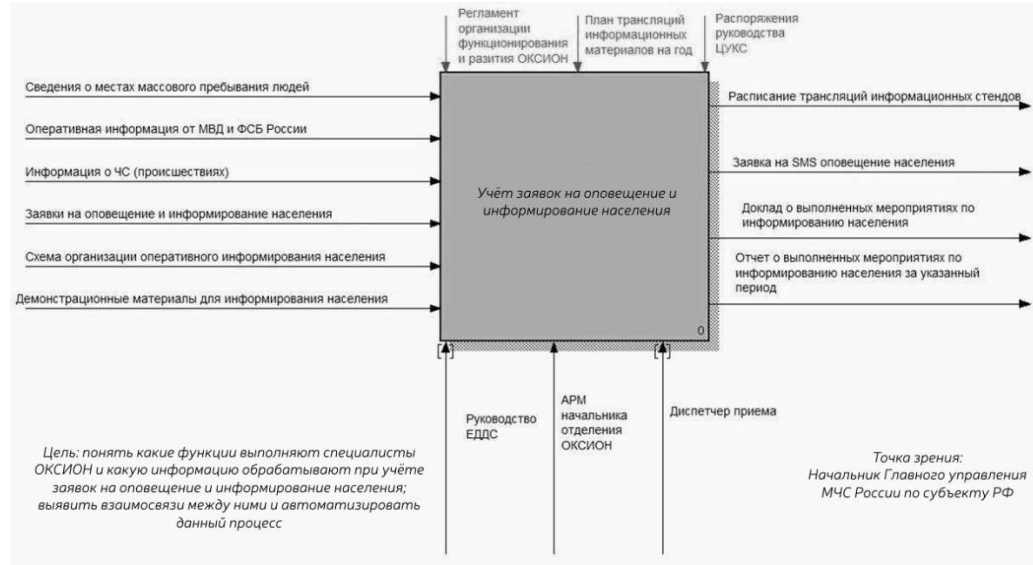


Рис.5. Функциональная модель деятельности ДЛ ОКСИОН по учёту заявок на ОИИ (скриншот программы ERWin Process Modeler)

Разрабатываемая атрибутивная модель более детально отображает структуру разрабатываемой базы данных. На Рис. 6 изображена FA-модель предметной области, которая отображает данные логическом уровне.

### Результаты исследования и их обсуждение

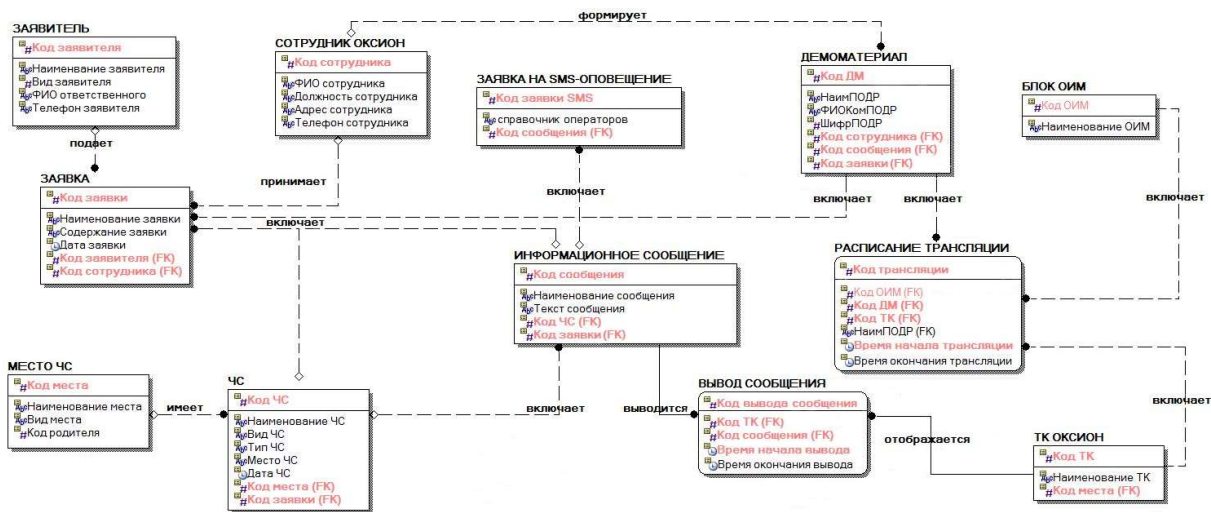


Рис.6. FA-модель базы данных ИС по учету заявок на ОИИ (скриншот программы CA ERwin Data Modeler)

Стоит отметить, что делать только логическую модель без физической в CA ERwin Data Modeler влечёт за собой повторное создание новой совмещенной модели logical/physical. Выбор конкретной СУБД возможен на этапе генерации БД и не требует изменений в самой модели. Но если планируется реализация БД то её необходимо осуществлять на первоначальном этапе.

Выбор программы для разработки фрагмента ИС по учету заявок на ОИИ был остановлен на IBM Rational Rose, которая имеет ряд преимуществ, по сравнению с аналогами. Её основное преимущество состоит в том, что разработчику предоставляется интегрированный набор инструментов, позволяющий создать фрагмент информационной системы для автоматизации процесса учета заявок на ОИИ. IBM Rational Rose имеет слабые стороны, однако обладает

высокими интегративными свойствами, что делает её универсальной и позволяет адаптировать под различные условия.

В процессе разработки ИС по учету заявок на ОИИ использовались различные объекты, такие как структуры моделей и классов, диаграммы: реализации, последовательности, состояний, деятельности и компонентов.

Разработка информационной системы учета заявок на ОИИ производилась в программе IBM Rational Rose для решения следующих основных задач:

- прием различных видов сообщений о ЧС от систем жизнеобеспечения города (прием сообщений о ЧС);
- проверка достоверности полученного сообщения (проверка информации о сообщении (ЧС));
- создание демоматериала для информирования и оповещения населения (создание демоматериала для ОИИ);
- создание графика трансляций демоматериала (график трансляций демоматериала);
- осуществление и учет демоматериала населению для информирования и оповещения (транслирование демоматериала).

После постановки задач, которые должна решать система производится создание действующих лиц и варианты использования, на основе которых построим диаграмму использования на логическом уровне, с отображением структуры модели и классов анализа (Рис.7).

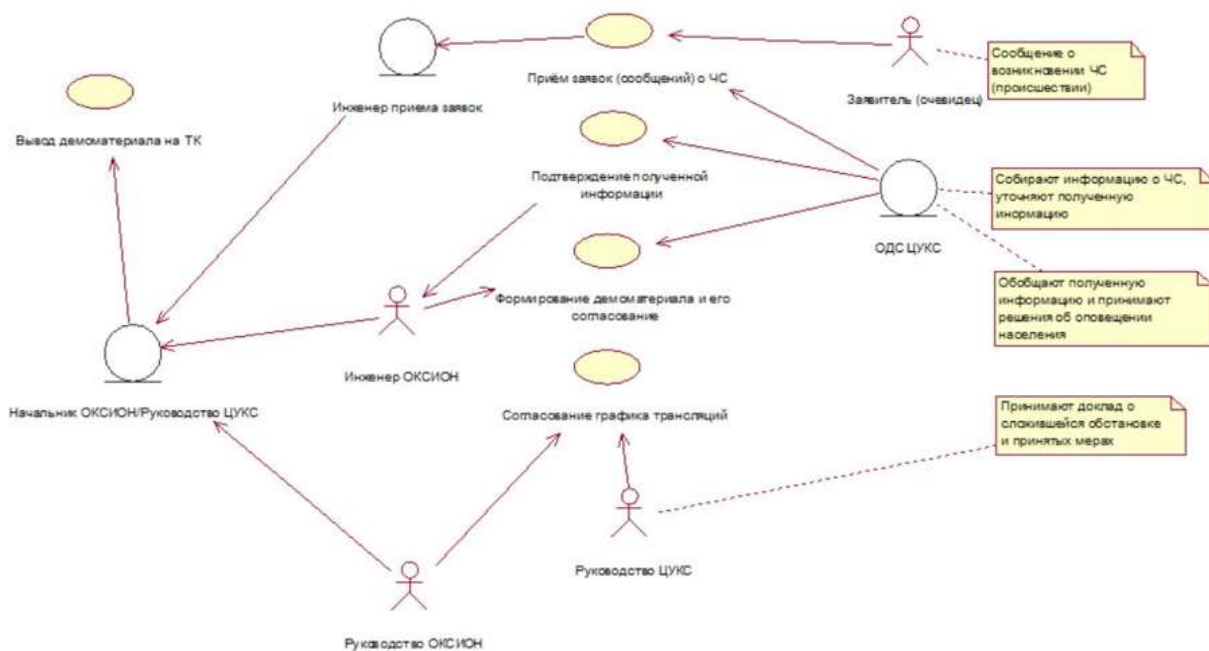


Рис.7. Структура модели и классов анализа на логическом уровне

На третьем этапе создаются классы сущностей и создаем диаграмму классов сущностей. Существуют классы сущностей и граничные классы. На основе диаграммы классов сущностей строим диаграмму VOPC для кооперации Login. Далее осуществляется построение диаграмму последовательности Basic Flow для кооперации Login.

На пятом этапе осуществляется построение диаграммы последовательности Basic Flow для кооперации Login в пакете Реализация ВИ (кооперативная диаграмма) (рис. 8).



Рис.8. Диаграмма последовательности Basic Flow для кооперации Login в пакете Реализация ВИ (кооперативная диаграмма)

Диаграмма классов анализа Key Abstractions наполняется его операциями, атрибутами и связями между классами и сущностями. На седьмом этапе создаем диаграммы состояний для класса Происшествия (Рис.9).

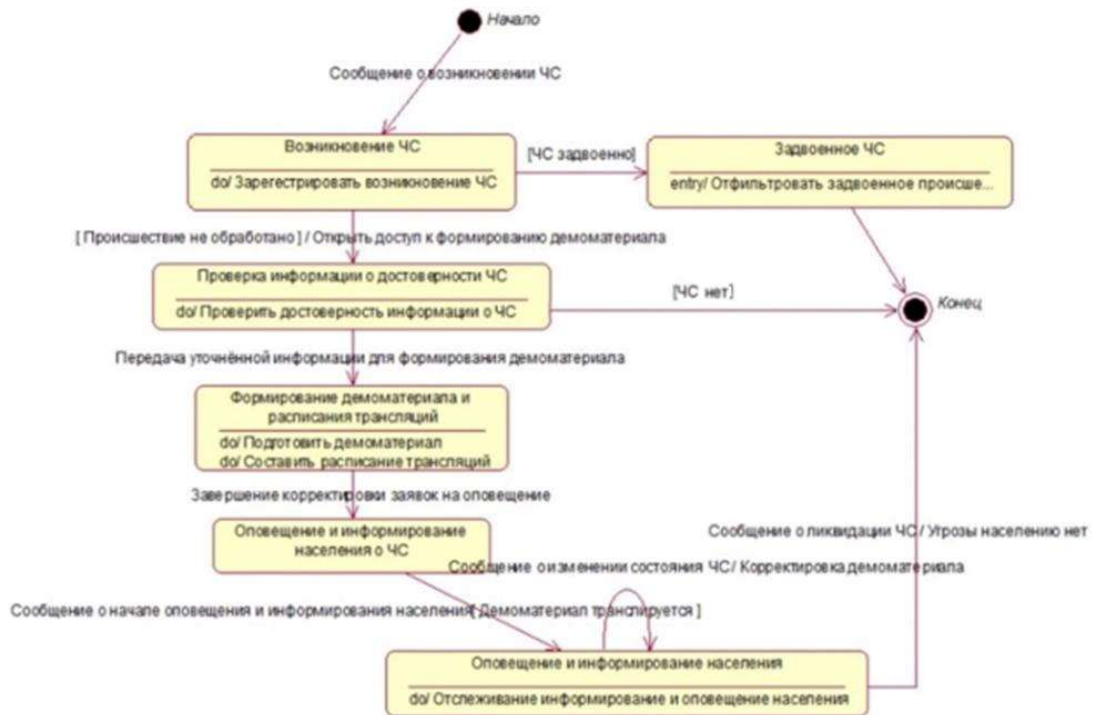


Рис.9. Диаграмма состояний для класса Происшествия

Далее строим диаграмму деятельностей: Сформировать демоматериал для ОИИ (Рис. 10).

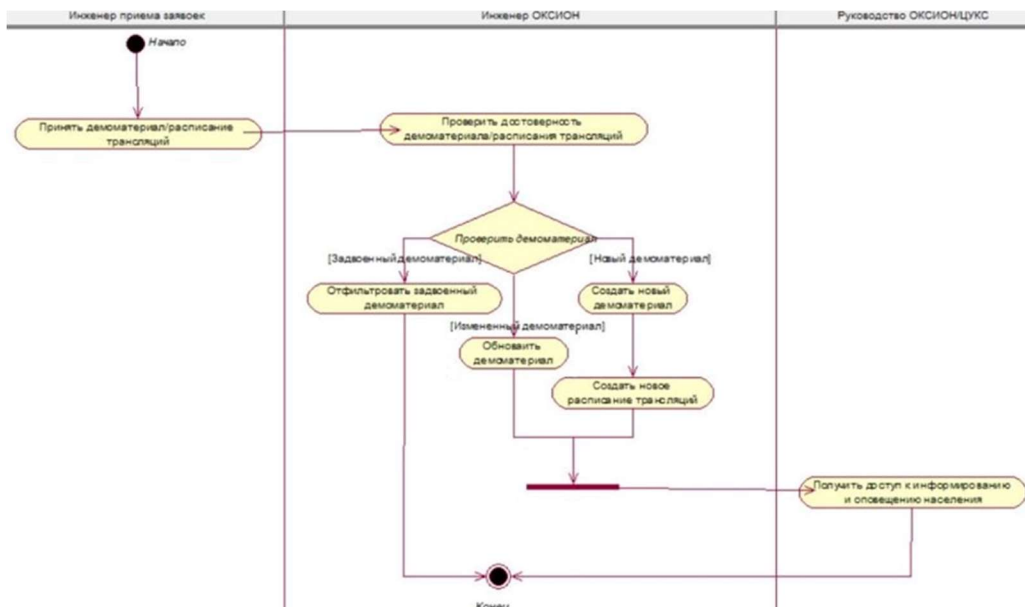


Рис.10. Диаграмма деятельности: сформировать демоматериал для ОИН

После построения модели asis проведён анализ проблемных мест и построена модель tobe (Рис. 11) для дальнейшей возможности перераспределения задач. К проблемным местам следует отнести сложность внедрения предлагаемого фрагмента информационной системы, так как сотрудники ОКСИОН годами нарабатывали навыки работы. Но при освоении нововведений общее время обработки заявок должно уменьшиться, так как процесс по учёту заявок будет автоматизирован.

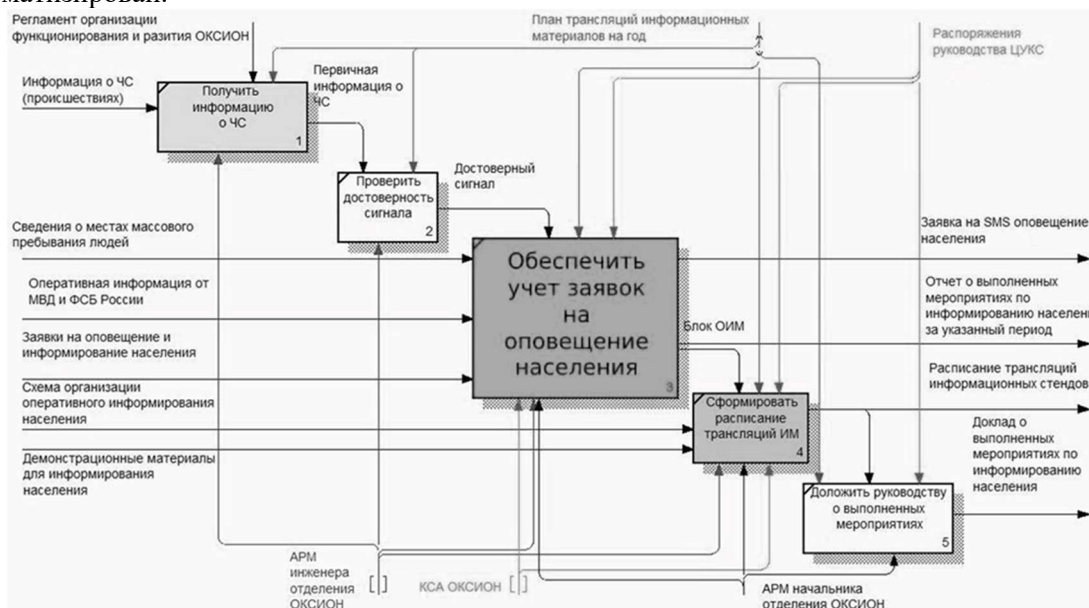


Рис.11. Модель tobe базы данных ИС по учёту заявок на ОИН (скриншот программы CA ERwin Process Modeler)

## Заключение

1. В работе рассмотрена проблема, связанная с оповещением и информированием населения на территории субъектов РФ при ЧС. А именно рост времени обработки заявки при их увеличении и нарушения нормативного времени, равному 5 мин.

2. Предложен возможный вариант её решения, за счёт автоматизации процесса управления подготовкой заявок с целью решения вскрытой проблемы. После построения модели



asis проведён анализ проблемных мест и построена модель tobe с учетом возможности внесения дальнейших корректировок. К примеру, если какой-то процесс будет необходимо осуществлять в автоматизированном режиме, а другой в автоматическом.

3. Для достижения цели осуществлено построение фрагмента информационной системы по управлению процессом оповещения и информирования населения в субъекте РФ в методологии IDEF1X. В качестве основы для разработки информационной системы была использована разработанная ранее функциональная модель исследуемой предметной области.

В рамках дальнейших исследований планируется разработка программного комплекса по ОИН населения субъектов РФ и внедрение разработки в практическую деятельность ДЛ отделения ОКСИОН.

#### Список источников

1. Колеров Д. А., Заводсков Г. Н., Скрипник И. Л., Каверзнева Т. Т. Функциональная модель управления учётом заявок на оповещение и информирование населения в субъекте РФ // Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 1. С. 29-37. EDN OHQNDJ

2. Тиунова Н. П. Проблемы развития единых джурно-диспетчерских служб муниципальных образований на территории Пермского края // Молодой ученый. 2022. № 40. С. 168-170. EDN IXZFGZ

3. Д. А. Колеров, И. Л. Скрипник, Т. А. Каверзнева, В. А. Балобанов. Функциональная модель управления силами и средствами РСЧС при проведении поисково - спасательных работ в акватории Санкт - Петербурга // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2023. № 2(29). С. 107-116. DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.65.54.007. – EDN RVCGMO

4. Ражников С. В., Бутузов С. Ю. Модель и алгоритмы поддержки управления оповещением населения при пожарах и чрезвычайных ситуациях на муниципальном уровне // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2022. № 1. С. 68-77. DOI 10.25257/FE.2022.1.68-77. EDN OPLRSG

5. Матвеев А. В., Колеров Д. А. Перспективы применения искусственного интеллекта при реагировании на ЧС // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Мониторинг, предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Материалы международной научно-практической конференции: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. 2021. С. 726-730. EDN IXSYYX

#### References

1. Kolerov D. A., Zavodskov G. N., Skripnik I. L., Kaverzneva T. T. Functional model of managing the registration of applications for notification and informing the population in a constituent entity of the Russian Federation. Modern problems of civil protection, 2023; 1:29-37. EDN OHQNDJ

2. Tiunova N. P. Problems of development of unified duty and dispatch services of municipalities in the territory of the Perm Territory. Young scientist, 2022; 40:168-170. EDN IXZFGZ

3. D. A. Kolerov, I. L. Skripnik, T. A. Kaverzneva, and V. A. Balobanov. Functional model of managing the forces and means of the RSChS during search and rescue operations in the waters of St. Petersburg. Siberian Fire and Rescue Bulletin, 2023; 2(29): 107-116. DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.65.54.007. – EDN RVCGMO

4. Razhnikov S. V., Butuzov S. Yu. Model and algorithms for supporting the management of public notification in case of fires and emergencies at the municipal level. Fires and emergency situations: prevention, liquidation, 2022; 1:68-77. DOI 10.25257/FE.2022.1.68-77. EDN OPLRSG

5. Matveev A. V., Kolerov D. A. Prospects for the use of artificial intelligence in responding to emergencies. Security service in Russia: experience, problems, prospects. Monitoring, prevention and elimination of natural and man-made emergencies: Proceedings of the international scientific-practical

conference: St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergency Situations and Elimination of Consequences of Natural Disasters, 2021; 726-730. EDN IXSYXX

Информация об авторах

А.А. Балобанов - кандидат технических наук

А.В. Скрипка - кандидат технических наук, доцент

Information about the author

A.A. Balobanov - Ph.D. of Engineering Sciences

A.V. Scripka - Ph.D. of Engineering Sciences, Docent

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 16.08.2023; одобрена после рецензирования 01.09.2023; принята к публикации 26.09.2023.

The article was submitted 16.08.2023, approved after reviewing 01.09.2023, accepted for publication 26.09.2023.