```

=====Evaluation Metrics=====
# of classes:      2
Accuracy:          0,6440
Precision:         0,3761
Recall:            0,4659
F1 Score:          0,4162
Precision, recall & F1: reported for positive class (class 1 - "1") only

=====Confusion Matrix=====
  0   1
-----
167  68 | 0 = 0
 47  41 | 1 = 1

Confusion matrix format: Actual (rowClass) predicted as (columnClass) N times
=====

Вероятность победы Зенита: 0.6184765696525574

```

Рисунок 2 – Результат работы программы

Тестирование созданной системы показало высокую точность, равную 64%. Это хороший результат для системы-примера. Можно улучшить этот показатель за счёт составления большего количества статистических параметров.

В заключении можно сказать, что создание системы определения вероятности победы в футбольном матче возможно. Исходя из примера, описанного в статье и результата работы реализованной системы – нейронные сети могут использоваться аналитиками и облегчать их работу в задачах анализа и прогнозирования различных видов спорта.

1. Партнёрство футбольного клуба «Ливерпуль» и компании «SkillCorner» [Электронный ресурс] URL: <https://www.sporttechie.com/liverpool-fc-skillcorner-ai-platform-soccer-data-sports-tech> (дата обращения: 21.02.2021)
2. Сорокин А.Б. Искусственные нейронные сети прямого распространения: учебно-методическое пособие / Сорокин А.Б., О.В. Платонова. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2018. – 68с
3. Аггарвал Ч. Нейронные сети и глубокое обучение. Учебный курс. Вильямс, 2020 – 752 с.

Корнеев А.М., Лаврухина Т.В., Сметанникова Т.А.

О необходимости разработки автоматизированной системы оперативного распределения ресурсов регионального управления МЧС

*Липецкий государственный технический университет
(Россия, Липецк)*

doi: 10.18411/lj-03-2021-04

idsp: ljjournal-03-2021-04

Аннотация

В статье приводится обоснование необходимости разработки автоматизированной системы оперативного распределения ресурсов регионального управления МЧС. Приводится перечень оперативных событий и организаций, участвующих в их ликвидации или предупреждении.

Ключевые слова: задача оптимального распределения ресурсов, принцип оптимальности Беллмана, динамическое программирование.

Abstract

The article substantiates the need to develop an automated system for the operational allocation of resources of the regional department of the Ministry of Emergency Situations. A list of operational events and organizations involved in their elimination or prevention is provided.

Keywords: optimal resource allocation problem, Bellman's optimality principle, dynamic programming

Распределение средств в рамках МЧС достаточно трудоёмкая задача. Во-первых, получение любого ресурса представляет собой большое количество бумажной работы на оформление заявки, на перенаправление заявки и так далее, что, в свою очередь, препятствует быстрой и качественной работе всего подразделения. Во-вторых, распределением ресурсов занимается большое количество людей, что в свою очередь создаёт дополнительные бюрократические проблемы, а также требует дополнительного количества средств.

Так или иначе, работа МЧС направлена на то, чтобы ликвидировать различные оперативные события, происходящие в области. В общем случае все оперативные события могут быть различной тяжести:

— непосредственно оперативные события. Большинство событий, происходящих в области, ежегодно их насчитывается порядка трёх тысяч. К таким событиям могут относиться, например, ДТП на дороги или пожар в частном доме;

— чрезвычайная ситуация – серьёзное событие, к данным событиям есть конкретные требования, например, ДТП считается чрезвычайной ситуацией, когда в нём насчитывает 6 погибших. Примером такой чрезвычайной ситуации можно назвать обрушение подъезда в Данкове несколько лет назад;

— чрезвычайные происшествия – серьёзное оперативное событие, возможно с несколькими погибшими, но при этом не отвечающее требованиям чрезвычайной ситуации. К такой ситуации можно отнести, например, ДТП, в котором погибло 5 человек.

Наряду с предыдущей классификацией все оперативные события делятся на 31 группу. При этом некоторые группы оперативных событий не актуальны в рамках Липецкой области.

Стоит отметить, что некоторые структурные подразделения напрямую не участвуют в ликвидации или предупреждении оперативных событий, но они заняты, например, организационной работой. Вклад таких организаций в работу над событием есть всегда и всегда практически одинаков. К таким организациям и можно отнести:

— ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по Липецкой области». Когда кто-то делает заявку в управление МЧС, заявка поступает в данное управление, которое в дальнейшем перенаправит его в советующее подразделение. Таким образом, в ликвидации любого оперативного события данное управление не участвует, но от его оперативной работы зависит скорость реагирования всех остальных подразделений. Долю участия в практически любом событии можно оценить, как 20-30%;

— отдел оперативного планирования ГУ МЧС России по Липецкой области. Данный отдел занимается, например, распределением людей по сменам, определяет, какая из бригад отправится на выезд и так далее. Таким образом, от работы данного подразделения также зависит скорость реагирования подразделений на различные оперативные события. Долю участия в практически любом событии можно оценить, как 5%;

— отдел информационных технологий, автоматизированных систем управления и связи ГУ МЧС России по Липецкой области. Занимается связью

подразделений во время выезда их на ликвидацию оперативного события. Долю участия в практически любом событии можно оценить как 5%;

— отдел кадров, воспитательной работы, профессиональной подготовки и психологического обеспечения ГУ МЧС России по Липецкой области. Занимается психологической помощью пострадавших во время оперативного события и, таким образом, ликвидирует последствия ЧС. Долю участия в практически любом событии можно оценить как 2-3%;

— организационно-мобилизационный, административно-правовой и финансово-экономический отделы ГУ МЧС России по Липецкой области. Напрямую вообще никак не участвует в ликвидации ЧС. Однако, если сотруднику не выплачена зарплата, он будет работать хуже, или, например, сотрудник не сможет выехать на вызов, если у него нет страховки. Долю участия данных отделов в практически любом событии можно оценить, как 1-2%.

После рассмотрения организаций с точки зрения распределения бюджета, необходимо распределить средства, выданные непосредственно управлению МЧС. Для этого нужно сформировать ряд списков и соответствий:

— необходимо сформировать список ресурсов, необходимых для исправной и качественной работы МЧС, объединить их в группы для полноты проводимого исследования, также для каждого ресурса необходимо определить примерную стоимость его получения;

— необходимо определить сам порядок получения тех или иных ресурсов, иными словами то, как происходит обработка заказа на получение того или иного ресурса начиная от заявки от отдельного специалиста и заканчивая органом, непосредственно занимающимся распределением денежных средств;

— необходимо определить структуру, по которой происходят заявки, а именно все учреждения, управления, отделы или другие структурные образования из которых может прийти заявка на получение какого-либо ресурса. Желательно при этом определить количество людей в каждом структурном. Информация о количестве людей может помочь при составлении функции для автоматического распределения средств;

— необходимо сопоставить различные структурные образования с теми группами ресурсов, составленными ранее, например, какому-либо отделу, работающему исключительно в аналитическом направлении нет смысла выделять средства и планировать выделять средства на горюче-смазочные материалы.

Для реализации системы по распределению ресурсов необходимо определить порядок оформления какой-либо просьбы на получение ресурса. Все ресурсы из описанных выше получают по заявкам. Заявка может прийти от непосредственного руководителя какого-либо подразделения, например, запрос на починку пожарного снаряжения. Также заявка может исходить от начальства, например, заявка на повышение квалификации того или иного работника. В любом случае заявка приходит к руководителю структурного образования, соответствующего данному подразделению. Все заявки, полученные всеми существующими структурными образованиями, будь то учреждение, управление или отдел отправляются в главное управление МЧС по выбранному субъекту.

В случае Липецкой области – в отдел материально-технического обеспечения, развития инфраструктуры и размещения заказов ГУ МЧС России по Липецкой области. Данный отдел может редактировать все заявки по своему усмотрению и отправляет их в центральное управление – в департамент тыла и вооружения МЧС России. Департамент тыла и вооружения МЧС России распределяет все поступившие от правительства средства на каждый субъекта Российской Федерации. От него деньги

поступают отделу материально-технического обеспечения, развития инфраструктуры и размещения заказов каждого субъекта. От этого уже ресурсы поступают каждому структурному образованию, а от него заказчику ресурса. Наглядно распределение представлено на рисунке 1.

Рисунок 1 – Порядок оформления заявки на ресурс и его обратное распределение

Таким образом, возникает необходимость разработки автоматизированной системы оперативного распределения ресурсов регионального управления МЧС, включающую несколько подсистем [1-3]. Ключевой подсистемой должно являться непосредственно приложение, с помощью которого пользователи смогут добавлять, редактировать и удалять имеющиеся заявки, а также на основе имеющихся статистических и других входных данных формировать распределение ресурсов для выбранных соответствующим пользователем заявок. Однако, для корректной и верной работы данной подсистемы должны быть реализованы также дополнительные программные составляющие: во-первых, спроектирована и реализована корректная база данных, которая полностью отвечает всем имеющимся задачам; во-вторых, опираясь на реализованную базу разработать API, с помощью которого конечное приложение, а, следовательно, и пользователи данного приложения будут получать, добавлять и изменять данные из имеющейся базы.

1. Korneev, A.M. Emergency risk situations computation for intellectual support in administration of decisions [Текст] / Korneev A.M., Salfetnikov M.V., Glazkova Y.A., Lavrukhina T.V., Abdullakh L.S. // Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. 2019. T. 16. № 1. С. 105-108.
2. Korneev, A.M. Computation intellectual support for administration of decisions on risks of emergency situations [Текст] / Korneev A.M., Salfetnikov M.V., Glazkova Y.A., Lavrukhina T.V., Abdullakh L.S. // Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. 2019. T. 16. № 1. С. 120-123.
3. Korneev, A.M. Mathematical modeling and optimization of risk analysis in emergencies [Текст] / Korneev A.M., Salfetnikov M.V., Glazkova Y.A., Lavrukhina T.V., Abdullakh L.S. // International Journal of Engineering and Technology(UAE). 2018. T. 7. № 4.7. С. 209-211.