

Том 13, 2016, № 1  
Vol. 13, 2016, No. 1

ISSN: 1812-5220

Научно-практический журнал

# Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

## Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Цена статистической жизни

Volume Headline:

The value of a statistical life



Официальное издание Экспертного совета МЧС России и Российского научного общества анализа риска  
Official Edition of the Expert Council of EMERCOM of Russia and Russian Scientific Society for Risk Analysis

Том 13, 2016, № 1  
Vol. 13, 2016, No.1

ISSN: 1812-5220

Научно-практический журнал

# Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

# Issues of Risk Analysis



Общероссийская общественная организация  
«Российское научное общество анализа риска»



ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский  
институт по проблемам гражданской обороны  
и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ)



Финансовый издательский дом  
«Деловой экспресс»

## Редакционный совет:

**Воробьев Юрий Леонидович (председатель),**

кандидат политических наук, заместитель председателя Совета Федерации  
Федерального собрания Российской Федерации, председатель Экспертного совета МЧС России

**Акимов Валерий Александрович (заместитель председателя),**

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ,  
начальник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ),  
заместитель председателя Экспертного совета МЧС России

**Солодучина Лариса Владимировна,**

управляющий Акционерным обществом «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»

**Фалеев Михаил Иванович,**

кандидат политических наук, начальник ФКУ «Центр стратегических исследований  
гражданской защиты МЧС России»,  
президент Российского научного общества анализа риска

## Редакционная коллегия:

**Быков Андрей Александрович (Главный редактор),**

доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ,  
вице-президент Российского научного общества анализа риска

**Порфирьев Борис Николаевич (заместитель Главного редактора),**

член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией анализа  
и прогнозирования природных и техногенных рисков экономики Института народнохозяйственного прогнозирования РАН

**Аверченко Владимир Александрович,**

кандидат экономических наук, профессор кафедры «Финансовая стратегия» Московской школы экономики  
МГУ им. М.В. Ломоносова, председатель Совета директоров Инвестиционной Группы «Бизнес Центр»

**Башкин Владимир Николаевич,**

доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Института физико-химических и биологических проблем  
почвоведения РАН

**Елохин Андрей Николаевич,**

доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН, начальник отдела страхования ОАО «ЛУКОЙЛ»

**Живетин Владимир Борисович,**

доктор физико-математических наук, профессор, ректор Института проблем риска

**Кременюк Виктор Александрович,**

доктор исторических наук, профессор, заместитель директора Института США и Канады РАН

**Махутов Николай Андреевич,**

член-корреспондент РАН, Председатель Рабочей группы при Президенте РАН по анализу риска  
и проблем безопасности, главный научный сотрудник Института машиноведения им. А. А. Благонравова РАН

**Мельников Александр Викторович,**

доктор физико-математических наук, профессор, факультет математических  
и статистических наук, Университет провинции Альберта, Эдмонтон, Канада

**Ревич Борис Александрович,**

доктор медицинских наук, руководитель лаборатории прогнозирования качества окружающей среды  
и здоровья населения Института народнохозяйственного прогнозирования РАН

**Сенчагов Вячеслав Константинович,**

доктор экономических наук, профессор, вице-президент РАЕН,  
директор Центра финансовых и банковских исследований Института экономики РАН

**Соложенцев Евгений Дмитриевич,**

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий лабораторией интегрированных систем  
автоматизированного проектирования Института проблем машиноведения РАН

**Сорогин Алексей Анатольевич,**

кандидат технических наук, директор по специальным проектам  
Акционерного общества «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»

**Сорокин Дмитрий Евгеньевич,**

член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор,  
первый заместитель директора Института экономики РАН

**Сосунов Игорь Владимирович,**

кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ)

**Табаков Валерий Алексеевич,**

кандидат экономических наук, Ph.D и DBA в области делового администрирования, член Совета директоров, председатель  
правления Инвестиционной Группы «Бизнес Центр», Президент Группы компаний ИКТ

## Интервью номера

- 4 Стоимость статистической жизни и цена риска  
*Интервью с главным редактором журнала А. А. Быковым*

## Цена риска

- 12 Стоимостная оценка социального ущерба, вызванного аварией, и безопасность сооружений  
*И. Н. Иващенко, НИИ энергетических сооружений, г. Москва*  
*К. И. Иващенко, НТЦ «Гидротехбезопасность», г. Москва*

## Риски чрезвычайных ситуаций

- 24 Анализ действующей методики оценки эффективности государственной программы «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» и предложения по ее корректировке  
*В. В. Артюхин, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва*
- 32 Применение современных технологий при реагировании на чрезвычайные ситуации  
*Д. В. Кулешов, Центральный региональный центр МЧС России, г. Москва*
- 36 О роли сервисов социальных сетей для поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях  
*К. Р. Еникеева, А. Х. Абдуллин, О. И. Христовуло, Уфимский государственный авиационный технический университет*  
*Ю. И. Исаева (Юсупова), Уфимский государственный нефтяной технический университет*

## Моделирование риска

- 46 Результаты системно-динамического моделирования процесса информирования населения при химической аварии  
*Р. А. Дурнев, А. С. Котосонова, Р. Л. Галиуллина, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва*
- 52 Снижение пожарного риска в зданиях с массовым пребыванием людей  
*В. М. Колодкин, Б. В. Чирков, ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск*
- 60 Применение логических деревьев событий при обосновании безопасности опасных производственных объектов  
*Р. Е. Васильков, ЗАО «Центр аварийно-спасательных формирований», г. Новомосковск*  
*Н. М. Кочетов, Новомосковский институт повышения квалификации*
- 70 Интегральная оценка бюджетных рисков  
*В. В. Гамукин, Тюменский государственный университет, Национальный исследовательский Томский государственный университет*
- 82 Выбор оптимальной стратегии уменьшения риска аварий и инцидентов на опасных производственных объектах с помощью нечеткого многокритериального анализа  
*С. В. Глухов, А. В. Глухов, ООО «ВолгоУралНИПИгаз», г. Оренбург*

## Чтобы помнили

- 86 Применение геоинформационных технологий мониторинга для оценки опасностей и рисков  
*Г. М. Нигметов, К. В. Корнеев, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва*
- 92 Аннотации статей на английском языке
- 94 Инструкция для авторов

УДК 614.8.004.8

ISSN 1812-5220  
© Проблемы анализа риска, 2016

# О роли сервисов социальных сетей для поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях<sup>1</sup>

**К. Р. Еникеева,**  
**А. Х. Абдуллин,**  
**О. И. Христовуло,**  
Уфимский государственный  
авиационный технический  
университет  
**Ю. И. Исаева (Юсупова),**  
Уфимский государственный  
нефтяной технический  
университет

## Аннотация

В статье рассматриваются вопросы использования сервисов социальных сетей для оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации (ЧС). Анализируется опыт привлечения информации, формируемой пользователями социальных сетей, в условиях ЧС для ее использования в работе служб спасения и экстренного реагирования. Обосновывается возможность повышения качества аварийно-спасательных и других неотложных работ за счет информационной поддержки мероприятий на этапе разведки зоны ЧС, обнаружения пострадавших и уточнения масштабов бедствий. Разрабатывается концепция информационной системы, позволяющей проводить сбор и автоматизированный анализ сообщений, перечисляются основные функциональные возможности указанной системы. Акцентируется внимание на привлечении геоинформационных систем (ГИС) как одной из базовых технологий решения задач поддержки принятия решений в ЧС. Приводится описание прототипа разработанного программного обеспечения, а также пример его использования в реальных условиях.

**Ключевые слова:** социальные сети, геоинформационная система, Twitter, интеллектуальный анализ текста, чрезвычайная ситуация, ЧС, разведка зоны ЧС, информационная поддержка принятия решений.

## Содержание

### Введение

1. Опыт использования информации из социальных сетей в условиях ЧС
2. Анализ современного состояния исследований в данной области
3. Формализация задачи и методы решения
4. Разработка и пример использования программного обеспечения

### Заключение

### Литература

## Введение

Социальные сети за последнее время обрели значение не только как средство коммуникации между людьми, но и как быстрый и удобный канал распространения критически важной информации и информирования населения об угрозе ЧС. Известно, что в 2012 г. в США наряду с оповещением о приближающемся тропическом урагане «Сэнди» через традиционные СМИ (телевидение, радио) многие жители штата Нью-Джерси были проинформированы через социаль-

<sup>1</sup> Исследования частично поддержаны грантами РФФИ: проекты № 15-07-01565-а, № 15-08-01758-а, № 14-07-00811-а.

ные медиа [1]. Хотя эффект от такого способа оповещения сложно оценить, по-видимому, в дальнейшем социальные сети станут привычным каналом распространения информации о возможных опасных природных явлениях и других угрозах.

Между тем использование социальных сетей может выйти за рамки простого оповещения и за счет необходимых средств информационного обеспечения дать ценные сведения, полезные для решения задач экстренного реагирования и спасения населения. Идея применения для этих целей сообщений пользователей получила развитие при поиске людей в зоне ЧС по их последним фотографиям и текстовым сообщениям с геометками. Геометки — это географические метаданные, присоединенные к фотографии или сообщению пользователя социальных сетей, как-либо характеризующие эти ресурсы (точка съемки, месторасположение и т. п.). Эта информация состоит из координат широты и долготы, но может включать также высоту, расстояние и направление до населенных пунктов.

Основная задача спасателей при ликвидации последствий ЧС — это организация и проведение оперативного поиска пострадавших и оказание им своевременной помощи. Статистика свидетельствует о том, что в первый час после ЧС при отсутствии помощи умирает около 40% тяжелораненых, через 3 часа — 60%, через 6 часов — 95%. Поэтому большое значение имеет временной фактор реагирования на ЧС [2]. Все вышесказанное указывает на необходимость изучения возможностей сервисов социальных сетей для использования данных об их пользователях и их сообщениях в качестве информационной основы для систем поддержки принятия решений, применяемых при реагировании на ЧС специалистами экстренных служб.

В статье авторами предлагается подход к построению информационной системы, которая, опираясь на совокупность сообщений, полученных из социальных сетей (на примере Twitter), позволяет получать оперативную информацию о начале и развитии ЧС, ее географических характеристиках и формировать прогнозные данные о масштабах бедствия. Предполагается, что такого рода система может являться одной из составляющих информационного обеспечения аварийно-спасательных и других неотложных работ [3—6].

## 1. Опыт использования информации из социальных сетей в условиях ЧС

Сейчас популярные социальные сети предоставляют своим пользователям дополнительные функциональные возможности, которые могут быть использованы для информирования близких (сервис Safety Check от Facebook), публикации данных о пропавших друзьях (сервис Person Finder от Google) или оперативного информирования пользователей о надвигающейся угрозе и их дальнейших действиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций (функция Alerts от Twitter).

В качестве социальной сети для проведения эксперимента был выбран Twitter. Этот сервис микроблогов благодаря своей лаконичности пользуется популярностью как новостной ресурс и способ обмена мнениями. Кроме того, разработчикам удалось создать весьма удобный и функциональный прикладной интерфейс (API), который оказался полезен для доступа к большим объемам сообщений и их обработки. API (Application Programming Interface) — это интерфейс прикладного программирования, используется программистами при написании всевозможных приложений. Twitter часто применяется для передачи новостей как личного, так и общественного значения. Далее приводятся несколько примеров использования этого сервиса в ЧС [7].

Столкновение пассажирского самолета со стаей птиц в январе 2009 с последующим приземлением в воды Гудзона не обошлось без Twitter. Янис Крам (Janis Krum), находящийся на одном из паромов, плывших на выручку, сфотографировал упавший самолет и «твитнул» картинку до того, как СМИ прибыли к месту происшествия.

Исследование журнала New Scientist [8] подтвердило превосходство Twitter над обычными средствами массовой информации. Точнее, исследование сравнивало технологии Web 2.0 с привычными СМИ, и микроблог показал свое преимущество как средство для планирования усилий при спасательных операциях. Например, Красный Крест в Америке уже использует Twitter для обмена ежеминутной информацией о локальных происшествиях, связанных с деятельностью организации [7].

Эффект ЧС проявляется в социальных сетях в виде повышения активности пользователей, выражающейся в увеличении частоты со-

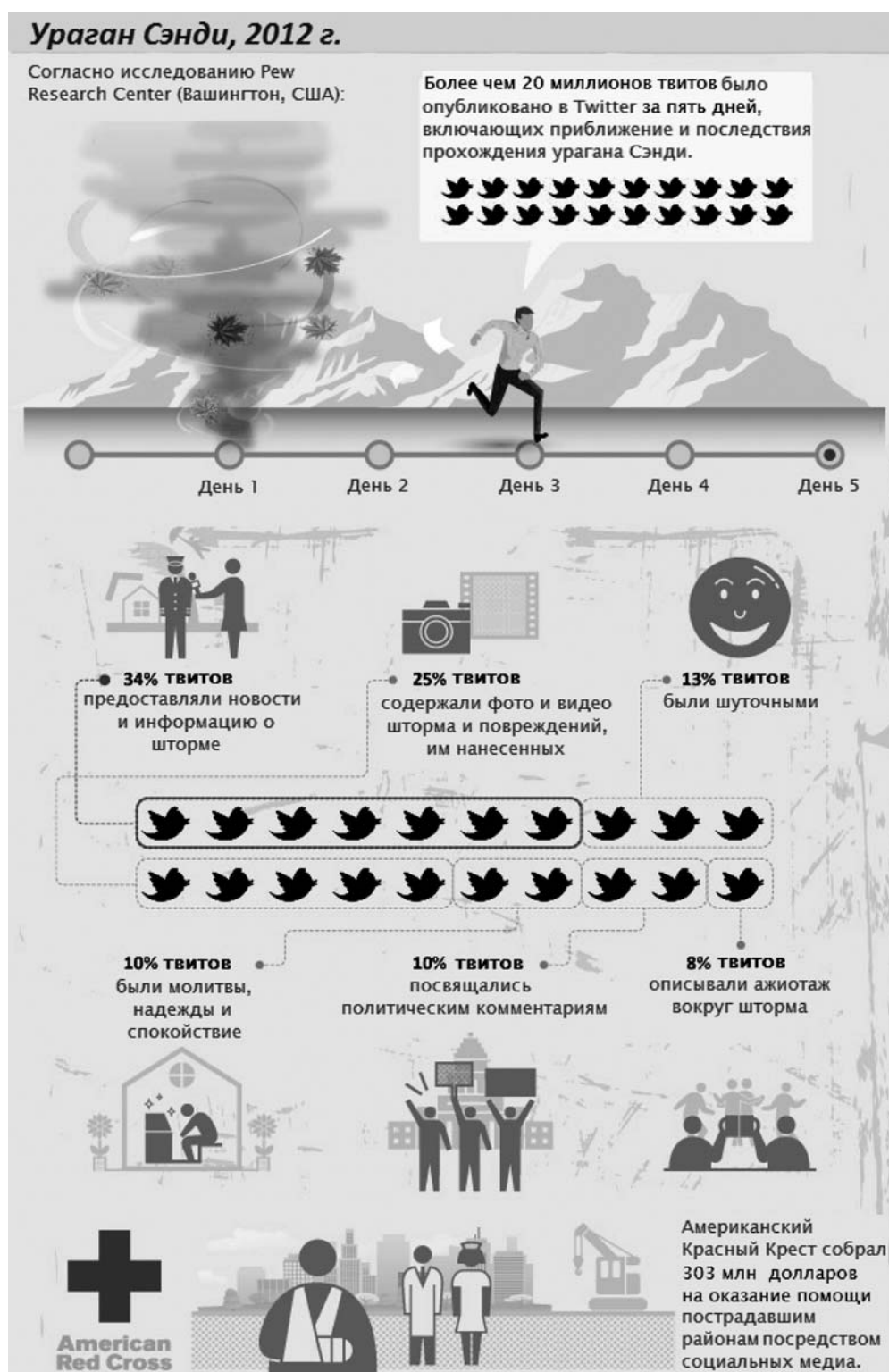


Рис. 1. Статистика сообщений в Twitter во время урагана «Сэнди» (исследование Pew RS, источник [10], перевод авторов)

общений в начальные часы с момента возникновения чрезвычайной ситуации [9]. Так, согласно официальной страничке Японии в Twitter произошло семи- или восьмикратное увеличение количества твитов непосредственно сразу после землетрясения и цунами в 2011 г. Относительно ежедневного количества сообщений из Японии — до землетрясения их было в среднем 130 млн, а в дни после землетрясения — около 400 млн твитов в день. В Facebook количество сообщений после цунами увеличилось в шесть раз и достигло 13—14 млн [10].

После исторического наводнения в округе Боулдер (штат Колорадо, США) в середине сентября 2013 г. граждане обращались к социальным сетям для определения масштабов ущерба. Множество людей отслеживали сообщения с хештегом (пометкой; от англ. *hashtag* — слово или словосочетание с решеткой #) *#BoulderFlood* (наводнение в Боулдере), чтобы быть в курсе последних новостей. Они хотели знать, как въехать и выехать из Боулдера, поскольку многие дороги были закрыты. Американский Красный Крест с помощью социальных сетей собрал более одного миллиона долларов пожертвований на проведение работ по ликвидации последствий наводнения.

В статье [10] приводятся результаты анализа опыта использования социальных медиа в ЧС. В качестве примера на рис. 1 графически представлены данные по работе соцсетей во время урагана «Сэнди» в 2012 г.

Основные направления, в которых в настоящее время используются социальные сети в условиях ЧС, это:

- обмен информацией в реальном времени (новости с места происшествия, сведения о въездах-выездах из зоны бедствия, местонахождении людей, обстановке в зоне бедствия, в том числе фото и видеоматериалы);
- просьбы о помощи;
- сообщения близким о том, что с человеком все в порядке;
- сбор пожертвований пострадавшим районам.

Подобные же способы применения социальных сетей в ЧС описаны и в статье [11]. В ней делается вывод о том, что службам экстренного реагирования необходимо не упускать возможность анализировать и использовать информацию из социальных медиа.

Существует множество ситуаций, где такой подход может стать полезным: если ЧС произошло там, где нет систем постоянного видеонаблюдения, в труднодоступной местности; при поисках пропавших людей; при масштабных ЧС с большим числом жертв или большой площадью зоны ЧС (лесные пожары, цунами, затопления территорий и др.).

В российских условиях разработка системы обработки данных социальных сетей, анализа и визуализации полезной информации о ЧС также обоснована. К сожалению, на территории нашей страны тоже происходят аварии, катастрофы, стихийные бедствия, характеризующиеся большой протяженностью зоны ЧС, масштабностью и отсутствием определенности, недостаточной информированностью экстренных служб, особенно в первые часы от начала происшествия: наводнения в Краснодарском крае (2012 г.), на Дальнем Востоке (2013 г.), в Сочи (2015 г.), ежегодные лесные пожары и паводки в Сибири и другие природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Таким образом, исследования, направленные на обеспечение спасателей ранней информацией о ЧС, являются в настоящий момент актуальными и полезными.

## 2. Анализ современного состояния исследований в данной области

В области ликвидации последствий ЧС на протяжении нескольких прошедших лет рядом ученых проводились исследования с целью сделать данные из социальных медиа полезными для служб экстренного реагирования [12]. Здесь можно выделить три основных направления:

1. Извлечение и категоризация, переработка исходных необработанных данных в полезную информацию.

2. Визуализация этой полезной информации.

3. Интеграция содержательной информации и ее визуального отображения для нужд экстренных служб.

Согласно MacEachren и соавт. (2011) [13], исследования больше фокусировались на проблемах извлечения данных и пространственной информации из социальных медиа и в меньшей степени на полезности извлеченной информации и эффективности полученных кризисных карт (ситуационных планов) для поддержки принятия решений при экстренном реагировании на ЧС.

В статье Saragea и соавт. (2014) [14] описан метод, с помощью которого отклик пострадавшего от стихийного бедствия населения (в виде сообщений в соцсетях) подвергается анализу эмоциональной окраски (положительные, отрицательные и нейтральные сообщения). Результат представлен в виде графиков и карт зависимости появления твитов от развития ЧС во времени и пространстве.

Starbird, Munzy и Palen в своей статье (2012) [15] говорят о том, что данные социальных медиа, которые можно идентифицировать как поступающие от очевидцев из зоны бедствия, могут быть крайне важны для экстренных служб. Авторы отмечают, что «свидетели на местах обладают уникальным положением для того, чтобы делиться сведениями, которые не могут быть доступны где бы то ни было еще в информационном пространстве. Они также, возможно, владеют знаниями о географических и культурных особенностях территории, которые могут быть полезны тем, кто идет работать в зону ЧС извне».

Таким образом, можно сделать вывод, что данное направление исследований является чрезвычайно актуальным. В то же время на сегодняшний момент нет готовых решений для информационной поддержки принятия решений в ЧС на основе сообщений из социальных сетей с предоставлением необходимой информации и ее визуализации в ГИС.

### 3. Формализация задачи и методы решения

#### 3.1. Постановка задачи

Имеется множество сообщений в Twitter. Необходимо провести анализ и выделить подмножество твитов, содержащих информацию о ЧС. Далее в этом подмножестве определить совокупность восклицательных (тревожных) сообщений и сообщений с геометками. Сформировать интерактивную карту, на которой будут отображаться территориально привязанные твиты, в которых упоминается о ЧС.

#### 3.2. Алгоритм решения задачи

Когда возможные ответы представляют собой конечное множество, говорят о задачах классификации и распознавания образов. Данная задача может быть отнесена к классу задач распознавания образов [16]. Дано множество объектов. Относительно

них необходимо провести классификацию. Множество представлено подмножествами, которые называются классами. Заданы: информация о классах, описание всего множества и описание информации об объекте, принадлежность которого к определенному классу неизвестна. Требуется по имеющейся информации о классах и описании объекта установить, к какому классу относится этот объект, и выделить требующееся множество объектов. Далее проанализировать их и отобразить на карте.

#### 3.3. Анализ известных подходов, методов и средств решения задачи

Для того чтобы использовать данные из социальных сетей, превратить их в полезную в ЧС информацию, необходимо проводить анализ огромного массива данных, что невозможно без применения научно обоснованных методик и информационных технологий [17].

Для выделения подмножества тревожных сообщений были рассмотрены различные подходы к анализу тональности текстов. Анализ тональности обычно определяют как одну из задач компьютерной лингвистики, т. е. подразумевается, что мы можем найти и классифицировать тональность, используя инструменты обработки естественного языка. Сделав большое обобщение, можно разделить существующие подходы на следующие категории [18]:

- подходы, основанные на правилах;
- подходы, основанные на словарях;
- машинное обучение с учителем;
- машинное обучение без учителя.

Вышеперечисленные методы хорошо работают, когда проводится анализ положительных и отрицательных эмоций. В нашем случае мы выделяем тревожные и нейтральные сообщения. Для такой постановки задачи нет готовых решений. Принимая во внимание эффективность, простоту реализации и однозначность в применении, было принято решение использовать модифицированный метод, основанный на словарях.

Был проведен анализ существующих программных средств для автоматизации обработки большого объема данных и картографирования твитов. Рассмотрены программы для анализа тональности текста, такие как SentiStrenght, Azure Machine Learning, Twitter Sentiment.

Одним из ярких примеров решения задачи анализа общественного мнения в соцсети Twitter является сервис Twitter Sentiment. Данный сервис производит оценку ста последних записей, где встречается запрашиваемое слово, и выдает результат в виде графика соотношения положительных и отрицательных сообщений или отзывов. Однако данный сервис не применим в мониторинге объектов, имеющих территориальную привязку. Также он производит анализ только последних записей в сети Twitter, поэтому для масштабных исследований неприменим. Другие подобные сервисы также не удовлетворили поставленным требованиям.

Разработчику онлайн-сервиса MapBox Эрику Фишеру за счет фиксации положения пользователя мобильного Twitter-клиента удалось создать мировую карту твитов (более 6 млрд твитов). Твиты пользователей с указанной геопозицией отмечены точками на карте.

Tweetping — интересный проект от Franck Ernewein, который берет поток твитов из публичного API Twitter и располагает их на карте, попутно считая слова и буквы в твитах и выводя последнее упоминание и хештег.

Таким образом, можно сделать вывод, что существует некоторое количество компьютерных программ для оценки эмоциональной окраски текстов и геопозиции пользователей социальных сетей, но нет такого, которое решало бы поставленную нами задачу: поиска и анализа сообщений, содержащих информацию о чрезвычайных ситуациях, оценки их тональности и отображения на карте в геоинформационной среде местоположения пользователей, оставивших эти сообщения. Это обусловило необходимость создания специализированного программного обеспечения.

#### 4. Разработка и пример использования программного обеспечения

Прежде всего нами были составлены словари для выявления сообщений о ЧС и словари тревожных слов (лексем), монограмм и биграмм. Это было сделано на основе анализа нескольких сотен сообщений в Twitter о разного рода стихийных бедствиях, авариях и катастрофах. В словари вошли слова и словосочетания, означающие просьбы о помощи, происшествия

типа «взрыв», «пожар», «наводнение» и др. Далее на основе этих словарей проводился анализ множества сообщений пользователей Twitter на предмет выявления твитов, содержащих информацию о ЧС.

В качестве полезной информации, извлекаемой из всего массива данных, нас прежде всего интересовали:

- географические координаты;
- тональность сообщения (эмоциональная окраска);
- время появления сообщения;
- частота появления однородных по тональности сообщений;
- содержательная часть сообщения (описание происходящего).

На рис. 2 представлен фрагмент таблицы твитов, полученных при помощи разработанной программы и API Twitter. Был произведен поиск сообщений, содержащих хештеги *#Сочи* и *#потоп*, твиты собраны в таблицу и могут быть подвергнуты дальнейшему анализу на степень тревожности и определение местоположения пользователя. В результате подобного анализа возможно осуществлять раннее обнаружение зоны ЧС, направления первоочередного проведения спасательных работ и другую полезную для ликвидаторов информацию. Далее переходим ко второй подзадаче — картографированию полученных данных для большей наглядности и удобства работы с ними.

|     | A                  | B              | C                                                                                                                                    |
|-----|--------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Date               | Twitter User   | Tweet Text                                                                                                                           |
| 112 | 6/26/2015 23:07:16 | Daniel Ottony  | КОГО ВИНЯТ ЖИТЕЛИ СОЧИ В НАВОДНЕНИИ? И при чем здесь олимпийская стрелка <a href="https://t.co/R4kyB9uW9">https://t.co/R4kyB9uW9</a> |
| 113 | 6/26/2015 22:39:54 | Фототиз Агасия | А давай бороться вместе? #Сочи #2015 #потоп #лужи #лужи #лужи <a href="http://t.co/R4kyB9uW9">http://t.co/R4kyB9uW9</a>              |
| 114 | 6/26/2015 22:35:31 | о.наболевшем   | #Потоп. #Харьков 26.06.15 <a href="https://t.co/DTyPw93z">https://t.co/DTyPw93z</a> #домик #лужи #лужи #лужи #лужи #лужи             |
| 115 | 6/26/2015 22:23:47 | ХЕленаХ        | Лента. я жив. Не переживайте #Сочи #Сочи #Сочи                                                                                       |
| 116 | 6/26/2015 22:23:12 | Сергей Уматиев | А вот там на заднем фоне у небз #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи                                                      |
| 117 | 6/26/2015 22:22:25 | Сергей Уматиев | Началось #дубль2 #Сочи #потоп #лужи #лужи #лужи #лужи #лужи <a href="https://t.co/R4kyB9uW9">https://t.co/R4kyB9uW9</a>              |
| 118 | 6/26/2015 20:59:02 | Мозаика        | #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи                                                  |
| 119 | 6/26/2015 20:36:06 | золотой калек  | RT @IRC_24: #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи                                      |
| 120 | 6/26/2015 20:33:42 | IRC-24         | #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи #Сочи                                                  |
| 121 | 6/26/2015 20:28:10 | КР.РУ - Кубань | В затопленном Сочи задержали мародеров <a href="http://t.co/LNk7Q27u">http://t.co/LNk7Q27u</a> #Сочи #потоп #новости                 |
| 122 | 6/26/2015 20:17:27 | Мак.Р.         | Сегодня в офисе обсуждали наводнение в Сочи. Многопроходный сотрудник соседнего от...                                                |

Рис. 2. Фрагмент таблицы твитов по хештегам *#Сочи* и *#потоп*



Рис. 3. Карта твитов по хештегу #Goni

Располагаемая картографическая информация о ЧС может быть весьма разнообразна по своему содержанию и структуре: топографические карты и спутниковые снимки территорий, на которой происходит или ожидается ЧС, расположение объектов гражданской и промышленной инфраструктуры, автодороги, места эвакуации людей, заранее спланированные маршруты доставки спасательных сил и средств в зону бедствия и т. д. В совокупности картографическая информация должна обеспечить оперативных дежурных экстренных служб полными и актуальными данными для эффективной координации действий спасателей.

Практическим стандартом при работе с оперативной обстановкой в ЧС, ее описании и анализе является применение геоинформационных систем и средств, базирующихся на геоинформационных

технологиях [19]. Многие национальные центры управления кризисными ситуациями используют ГИС как основную информационную платформу для систем поддержки принятия решений и связующее звено между разнообразными приложениями, задействованными при управлении в ЧС.

В состав отечественной «Системы оперативного управления» систем автоматизации Национального центра управления в кризисных ситуациях (НЦУКС) МЧС России входит геоинформационная подсистема — ГИС НЦУКС МЧС РФ. Она работает на базе геоинформационного программного обеспечения ArcGIS компании ESRI [20] и обеспечивает ввод информации, ее обработку, использование множества различных карт территорий и вспомогательных модулей для оперативного решения задач НЦУКС (модули расчета и прогнозирования развития ситу-

ации, инструменты интеграции с внешними системами и т. д.). Интегрирующая роль ГИС заключается в возможностях сбора, анализа, предоставления разнородной информации [21—23], ее представления в картографической форме с получением целостной картины ЧС, выяснения места и времени событий, а также причин и оценки возможных последствий.

На практическом уровне для использования в ГИС данных, источником которых являются сервисы социальных сетей, необходимо произвести их картографирование — определение местоположения сообщений (или группы сообщений, объединенных по какому-либо признаку) и нанесение на карту. Рассмотрим последовательно эти две составляющие задачи картографирования сообщений социальных сетей.

Для решения первой из них необходимо иметь географически значимую информацию, которую можно вычленивать из самого сообщения или его атрибутов: географические координаты (широту и долготу), адрес (или часть адреса), ссылки на известные географические объекты (например, заданные следующим образом «Вблизи Саяно-Шушенской ГЭС»). Отметим здесь, что наиболее удобным для картографирования является задание географического положения с помощью координат.

Как упоминалось выше, сервисы социальных сетей могут предоставлять с помощью собственного API дополнительную служебную информацию о пользователях, их сообщениях, а также таких специфических объектах, как «места», «события» и т. д. Популярными социальными сетями, такими как ВКонтакте, Facebook, Twitter, имеют в составе API ряд web-методов, которые позволяют определить географическое положение самого пользователя, его сообщения или некоторого произведенного действия (фотографирования, пребывания в определенном месте и т. д.). Используя такие методы API для определения местоположений из социальных сетей в составе программного приложения, анализирующего в том числе эмоциональную окраску сообщений, и формируя набор новых географических объектов (отметок на карте), решается вторая составляющая задачи картографирования сообщений социальных сетей, то есть нанесение их на карту.

Для решения поставленных задач было разработано соответствующее программное обеспече-

ние. Далее приводятся результаты его работы. Пример картографирования небольшой части твитов об урагане «Гони» в западной части Тихого океана в 2015 г. и сформированных по хештегу *#Goni* приведен на рис. 3. На карте синими флажками с птичкой (значок Twitter) отмечены места, откуда было послано сообщение. При нажатии на флажок появляется окно сообщения, где можно прочитать его целиком.

Подготовленная таким образом карта может использоваться в составе ГИС, входящих в оперативные информационно-аналитические центры служб спасения и экстренного реагирования. Другими словами, следуя декларируемой цели обобщать и анализировать всю доступную информацию ЧС, карты на основе социальных сетей могут использоваться при принятии управленческих решений в условиях ЧС.

## Заключение

В условиях возникновения ЧС важна любая информация, проливающая свет на то, что происходит в зоне бедствия. Особенно ценными являются сведения из первых рук с места событий. Ввиду специфики ЧС получить их непросто и на это нужно время. При этом любые данные, уточняющие обстановку с места событий, жизненно важны в подобных условиях. В данном исследовании мы обращаемся к задаче получения информации, которую возможно собрать еще до того момента, когда звено разведки и другие подразделения служб экстренного реагирования оказываются в зоне бедствия.

В настоящее время это направление исследований является актуальным и развивается в Америке и Европе. Есть важные результаты этих изысканий, выраженные в спасенных человеческих жизнях, примеры реальной работы ученых, специалистов, волонтеров в ЧС с подобного рода разработками. В России данное направление в настоящее время еще не достаточно развито. Это связано с меньшей распространенностью сети Интернет и частотой использования социальных сетей. Но прогресс не стоит на месте, число интернет-пользователей увеличивается, а вместе с тем растут возможности информационных технологий в сфере противодействия ЧС.

В статье предложена концепция использования сервисов социальных сетей для информационной

поддержки управленческих решений по ликвидации ЧС с применением геоинформационных технологий для повышения оперативности реагирования на ЧС, улучшения точности и качества обработки поступающей информации. Применение разработанного ПО позволяет в автоматизированном режиме проводить анализ большого массива сообщений пользователей социальных сетей, ставших свидетелями чрезвычайной ситуации, и получать аналитический результат в виде интерактивных карт и таблиц.

Темой дальнейших исследований станет совершенствование методики и разработанного программного обеспечения для решения прямых и обратных задач (уточнение информации о зоне ЧС при наличии информации о ее возникновении и раннее обнаружение ЧС по анализу потока сообщений) и интеграция полученных результатов с единой информационной системой управления в ЧС.

## Литература

1. Hurricane/Post-Tropical Cyclone Sandy October 22—29, 2012: Service Assessment / NOAA. May, 2013. URL: <http://www.nws.noaa.gov/os/assessments/pdfs/Sandy13.pdf> (дата обращения: 23.10.2015).
2. Федорук В.С., Попов П.А., Федотов С.Б. Отчет о научно-практической работе «Основные пути повышения эффективности применения аварийно-спасательных служб при ликвидации чрезвычайных ситуаций» // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2013. Вып. № 1. Т. 3. С. 213—231. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-puti-povysheniya-effektivnosti-primeneniya-avariyno-spasatelnyh-sluzhbpri-likvidatsii-chrezvychaynyh-situatsiy#ixzz3pFMnmhU9> (дата обращения: 23.10.2015).
3. Юсупова Н.И., Еникеева К.Р. Системный анализ и модели поддержки принятия решений при стратегическом управлении аварийно-спасательным формированием // Вестник УГАТУ = Vestnik UGATU. 2013. Т. 17. № 5 (58). С. 3—11. URL: <http://journal.ugatu.ac.ru/index.php/vestnik/article/view/470/743> (дата обращения: 25.10.2015).
4. Enikeeva K.R., Rizvanov D.A., Belyushin A.I., Khamidulin V.R. Forming of Rescue Subdivisions Based on the Level of Training and Psychological Compatibility with the Use of Multi-agent Approach // Вестник УГАТУ = Vestnik UGATU. 2013. Т. 17. № 6. С. 61—64. URL: <http://journal.ugatu.ac.ru/index.php/vestnik/article/view/731/639> (дата обращения: 25.10.2015).
5. Юсупова Н.И., Еникеева К.Р. Концепция поддержки принятия решений при стратегическом планировании и управлении силами и средствами противодействия чрезвычайным ситуациям // Информационные технологии и системы: Сб. тр. 3-й междунар. науч. конф. Челябинск, 2014. С. 122—124. URL: [http://iit.csu.ru/content/docs/science/itis2014/ITiS\\_2014.pdf](http://iit.csu.ru/content/docs/science/itis2014/ITiS_2014.pdf) (дата обращения: 23.10.2015).
6. Колодкин В.М., Яценко А.А. Геолокационная краудсорсинговая система «Карта безопасности» в информировании и подготовке населения к реагированию на чрезвычайные ситуации // Проблемы анализа риска. 2013. Т. 10, № 3. С. 54—58.
7. Твиттер // Википедия. [2015—2015]. Дата обновления: 05.08.2015. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=72563169> (дата обращения: 07.10.2015).
8. Palmer J. Emergency 2.0 is coming to a website near you // New Scientist. Volume 198, Issue 2654. 3 May 2008. P. 24—25.
9. Морозова Е.В., Мирошниченко И.В. Сетевые сообщества в условиях чрезвычайных ситуаций: типы поведения акторов // Человек. Сообщество. Управление. 2010. № 4. С. 16—24. URL: [http://chsu.kubsu.ru/arhiv/2010\\_4/2010\\_4\\_MorozovaMiroshnichenko.pdf](http://chsu.kubsu.ru/arhiv/2010_4/2010_4_MorozovaMiroshnichenko.pdf) (дата обращения: 23.10.2015).
10. Macleod I. Infographic: Social media's impact on natural disasters // The Drum.com. 14 April 2014. URL: <http://www.thedrum.com/news/2014/04/14/infographic-social-medias-impact-natural-disasters> (дата обращения: 23.10.2015).
11. Yasin R. 5 ways to use social media for better emergency response // GCN.com. 02 Sep 2010. URL: <http://gcn.com/articles/2010/09/06/social-media-emergency-management.aspx> (дата обращения: 23.10.2015).
12. Tapia A., Moore K., Johnson N. Beyond the trustworthy tweet: a deeper understanding of microblogged data use by disaster response and humanitarian relief organizations // Proceedings of the 10th International ISCRAM Conference. Baden-Baden, Germany. May 2013. P. 770—779. URL: <http://www.iscram.org/legacy/ISCRAM2013/files/121.pdf> (дата обращения: 23.10.2015).
13. MacEachren A.M., Jaiswal A., Robinson A.C., Pezanowski S., Savelyev A., Mitra P., Zhang X., Blanford J. SensePlace2: GeoTwitter analytics support for situation aware-

- ness // IEEE Conference on Visual Analytics Science and Technology. Providence, RI. 2011. P. 181—190.
14. Caragea C., Squicciarini A., Stehle S., Neppalli K., Tapia A. Mapping moods: geo-mapped sentiment analysis during hurricane Sandy // Proceedings of the 11th International ISCRAM Conference. University Park, Pennsylvania, USA. May 2014. P. 642—651. URL: <http://iscram2014.ist.psu.edu/sites/default/files/misc/proceedings/p29.pdf> (дата обращения: 23.10.2015).
15. Starbird K., Munzy G., Palen L. Learning from the crowd: collaborative filtering techniques for identifying on-the-ground twitterers during mass disruptions // Proceedings of the 9th International ISCRAM Conference. Vancouver, Canada. April 2012. P. 1—10.
16. Журавлев Ю. И. Об алгебраическом подходе к решению задач распознавания и классификации // Проблемы кибернетики. М.: Наука, 1978. Вып. 33. С. 5—68.
17. Юсупова Н. И., Иванова Е. И., Фаттахов Р. В., Сметанина О. Н. Информационное обеспечение управления и контроля: Монография. М.: Машиностроение, 2008. 279 с.
18. Пак А. Обучаем компьютер чувствам (sentiment analysis по-русски) // Хабрахабр. 15 августа 2012. URL: <http://habrahabr.ru/post/149605/> (дата обращения: 23.10.2015).
19. Фалеев М. И., Быков А. А. О развитии ГИС-технологий управления рисками чрезвычайных ситуаций // Проблемы анализа риска. 2012. Т. 9. № 5. С. 4—11.
20. Некрасова Е. «Горячие точки» на карте страны // Компьютерра. 26 февраля 2013. URL: <http://www.computerra.ru/cio/2338> (дата обращения: 23.10.2015).
21. Абдуллин А. Х., Арсланов А. А., Линник Е. В. Использование геоинформационных технологий для мониторинга лесных пожаров в Республике Башкортостан // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2012. № 33. С. 3—6. URL: [http://www.science-bsea.bgita.ru/2012/les\\_komp\\_2012/abdullin\\_ispolz.htm](http://www.science-bsea.bgita.ru/2012/les_komp_2012/abdullin_ispolz.htm) (дата обращения: 23.10.2015).
22. Абдуллин А. Х., Давлетбакова З. Л., Павлов С. В. Планирование границ санитарно-защитных зон в ArcGIS с использованием инструментов нечеткой логики // ArcReview. 2012. № 3 (62). С. 36—47. URL: [http://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=7821&SECTION\\_ID=252](http://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=7821&SECTION_ID=252) (дата обращения: 23.10.2015).
23. Абдуллин А. Х., Давлетбакова З. Л., Ремезова Ф. М., Христоделу О. И. Автоматизированная система ведения реестра территорий, загрязненных нефтепродуктами для министерства природопользования и экологии РБ на основе ГИС-технологий // Уральский экологический вестник. 2010. № 4. С. 51—55.

## Сведения об авторах

**Еникеева Карина Рафаэлевна:** кандидат технических наук, доцент, Уфимский государственный авиационный технический университет

Количество публикаций: 46

Область научных интересов: системный анализ, искусственный интеллект, геоинформационные системы, моделирование социально-экономических систем, управление рисками, защита в чрезвычайных ситуациях

*Контактная информация:*

Адрес: 450000, Уфа, К. Маркса, д. 12, лаб. 6-417а

Тел.: +7 (905) 35-00319

E-mail: k.r.enikeeva@gmail.com

**Абдуллин Айдар Хайдарович:** кандидат технических наук, доцент, Уфимский государственный авиационный технический университет

Количество публикаций: 45

Область научных интересов: геоинформационные системы, базы данных, модели неопределенности, чрезвычайные ситуации

*Контактная информация:*

Адрес: 450000, Уфа, К. Маркса, д. 12, лаб. 6-302

Тел.: +7 (347) 273-7733

E-mail: a.kh.abdullin@gmail.com

**Христоделу Ольга Игоревна:** доктор технических наук, профессор, Уфимский государственный авиационный технический университет

Количество публикаций: 121

Область научных интересов: геоинформационные системы, базы данных, корпоративные информационные системы

*Контактная информация:*

Адрес: 450000, Уфа, К. Маркса, д. 12, лаб. 6-410

Тел.: +7 (347) 273-7733

E-mail: o-hristodulo@mail.ru

**Исаева (Юсупова) Юлия Ириковна:** магистр, Уфимский государственный нефтяной технический университет

Количество публикаций: 3

Область научных интересов: геоинформационные системы, социальные сети, анализ тональности текста

*Контактная информация:*

Адрес: 450083, Уфа, Зорге, д. 31, кв. 94

Тел.: +7 (917) 416-8558

E-mail: yuliya.yusupova@mail.ru

КРУПНЕЙШАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА ПО БЕЗОПАСНОСТИ

**17 - 20 мая**

**Москва, ВДНХ, павильон №75**



международный салон



# КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 2016



Тематические разделы

 **Пожарная  
безопасность**

 **Техника  
охраны**

 **Безопасность  
границы**

 **Медицина  
катастроф**

 **Защита  
и оборона**

 **Средства  
спасения**

 **Экологическая  
безопасность**

 **Промышленная  
безопасность**

 **Информационные  
технологии**

 **Комплексная безопасность  
на транспорте**

 **Ядерная радиационная и  
химическая безопасность**

 **Авиационно-спасательные  
технологии гражданской обороны**

 **Безопасность  
на водных объектах**

 **Технологии дистанционного  
зондирования земли**

 **Материально-техническое  
обеспечение силовых структур**