

3. Заключение

По результатам расчета видно, что при переходе с бурого угля на альтернативный вид топлива (пеллеты), произошло снижение выбросов золы в 120 раз, оксида серы в 80 раз, оксида азота, без изменений, что уберегает окружающую среду. Экономия топлива составит 0,49 г/с для одного котлоагрегата, следовательно, природные ресурсы сохраняются. Расчет экономической эффективности применения альтернативного топлива показал снижение платы за выбросы вредных веществ. Еще одним значительным плюсом именно пеллетного топлива является удобство в «эксплуатации». Все вышеперечисленные факты позволяют сделать прогнозы, что популярность и распространение пеллет еще не достигли своего пика. Будущее топливного рынка – за биотопливом, и пеллетами в частности. Выгодно использовать пеллеты в западной части России, которая удалена от угольных разрезов.

Литература

1. Обзор рынка биотоплива: пеллеты. – [Электронный ресурс] URL: <http://eubp.ru/news-obzor-rynka-biotopliva-pellety-2.html> (дата обращения: 10.10.2015).
2. Твердое топливо и его классификация. – [Электронный ресурс] URL: <http://kotelnnoe-oborudovanie.kz/solid-fuel-classification.html> (дата обращения: 10.10.2015).
3. Расчетные характеристики топлив. – [Электронный ресурс] URL <http://xn--80aaeisrudafe3a9e.xn--p1ai/calculated-characteristics-fuels.html> (дата обращения: 10.10.2015).
4. Бойко Е.А. Котельные установки и парогенераторы (тепловой расчет парового котла): Учебное пособие / Е.А. Бойко, И.С. Деринг, Т.И. Охорзина. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. 96 с.
5. Указание по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – М: Энергия, 1976-144с.
6. Техничко-экономические показатели проектируемой котельной. Методические указания – Красноярск 1997.

Technological process of the boiler-room change-over to alternative fuel

Ekaterina Borisovna Istyagina, candidate physics and mathematics sciences, assistant professor, Siberian Federal University

Sergei Evgenevich Molokov, student of Siberian Federal University, Siberian Federal University

The paper is dedicated to the boiler-room change-over to the alternative fuel. The laws of heat engineering, thermodynamics and analytical methods are implemented. The necessity of equipment modernization for pellet fuel is shown and proved.

Keywords: alternative fuel, boiler-room, modernization of boiler, clean energy.

УДК 004.94:5022/504:005.59

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Валерий Васильевич Ничепорчук, к.т.н., старший научный сотрудник

Тел.: 8 391 290 74 53, e-mail: valera@icm.krasn.ru

Институт вычислительного моделирования СО РАН

<http://www.icm.krasn.ru>

Описаны задачи территориального управления, для решения которых сформирована база показателей природно-техногенной безопасности. Обоснована необходимость консолидации данных комплексного мониторинга на основе организации межведомственного информационного обмена. Представлен состав базы показателей, методы картографического анализа, очистки и обогащения исходных данных, использованные при формировании базы.

Ключевые слова: опасное событие, база данных, картографический анализ, объекты защиты и управления.

В современных условиях проявляются новые и самые различные по характеру опасности и угрозы, а, следовательно, и риски для населения и территорий [1]. Масштабность реализации опасностей природного и техногенного характера в Сибири обусловлены географическими характеристиками, особенностями инфраструктуры и экономики, реализацией инвестиционных проектов. Обеспечение природно-техногенной безопасности является одной из приоритетных задач управления, без решения которой невозможно устойчивое развитие территорий. Для оценивания состояния безопасности территорий, определения приоритетных направлений снижения рисков чрезвычайных ситуаций (ЧС) необходимо формирование базы данных показателей, характеризующих вероятность и последствия проявления различного рода опасностей.



В.В. Ничепорчук

Оперативный сбор и комплексный анализ данных используются для оценивания различных характеристик муниципальных образований, регионов и стран в глобальном масштабе. Рейтинговые оценки в различных сферах деятельности используются Организацией объединённых наций, Росстатом, Минздравом и другими ведомствами [2]. Например, в развитых странах широко распространены методы оценки для устойчивого развития регионов, качества жизни населения, экологического районирования и т.п. [3]. Они позволяют оценить состояние территории на основе анализа различных социально-экономических факторов, характеристик природной среды, определить преимущества территории и ключевые проблемы, препятствующие развитию, решить ряд других задач [4].

Методы анализа характеристик территорий неразрывно связаны с развитием геоинформационных технологий. Совершенствование методов пространственного анализа, картографического визуализации, расширение спектра решаемых задач прослеживается в трудах международных конференций «ИнтерКарто» 2001-2015 гг. Перспективным направлением исследований является интеграция технологий интеллектуального анализа данных и ГИС. В целях улучшения восприятия исходной информации и результатов анализа помимо таблиц и графиков в ГИС применяются различные формы отображения: безинтервальные шкалы; условные статистические поверхности; композитные изображения в виде диаграмм, различных легенд и символов; анаморфированные изображения и т.п. С развитием веб-технологий появляются новые методы динамического анализа и отображения данных, в том числе на картографической основе.

Разработка методов ранжирования регионов по показателям рисков ЧС активно ведётся с середины 1990-х годов в МЧС России, Минприроды, Росгидромете и других ведомствах. Наиболее значимым результатом являются Атласы опасностей и рисков ЧС Российской Федерации [5]. Однако подходы, используемые для страны в целом, нуждаются в адаптации при рассмотрении состояния безопасности уровня муниципальных образований и отдельных поселений. В этом смысле Красноярский край с широким разнообразием природно-климатических и социально-экономических условий является наиболее подходящим регионом для исследования состояния территориальной безопасности.

В работе предложена структура базы показателей для анализа и оценивания состояния природно-техногенной безопасности на уровне поселений. Приведены требования и ограничения использования количественных характеристик территорий. Описаны методы консолидации данных, их апробация при организации межведомственного информационного обмена.

Постановка задачи формирования базы показателей

Формирование базы показателей природно-техногенной безопасности является начальным этапом реализации информационной поддержки мероприятий по снижению рисков и предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС). Анализ деятельности территориальных органов управления позволил сформулировать направления деятельности по обеспечению природно-техногенной безопасности с использованием показателей и результатов их анализа. Перечислим основные из них.

а) Планирование мероприятий с обоснованием распределения средств на предупреждение вероятности возникновения и смягчения негативных последствий циклических ЧС. Финансовые ресурсы выделяются ежегодно из федерального и регионального бюджетов перед началом сезона (паводкового, лесопожарного, отопительного и т.д.) по решениям Комиссий по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности различных уровней.

б) Совершенствование систем защиты от ЧС, пожаров, других опасностей. Создание подразделений экстренного реагирования различной подчинённости, техническое оснащение формирований, своевременное восполнение материальных ресурсов, повышение квалификации специалистов и другие работы;

в) Планирование и проведение долгосрочных мероприятий по снижению уязвимости территорий, обоснование их приоритетности. Данные виды работ (например, капитальное строительство защитных сооружений, создание систем контроля опасностей, своевременное обновление технических средств, инфраструктуры и т.п.), как правило, самые дорогостоящие. Вместе с тем, именно они существенным образом снижают уязвимость территорий к различного рода опасностям.

д) Формирование унифицированной информационной базы прецедентов, позволяющей оценить опасность отдельного события, его причины для выбора способов предотвращения аналогичных негативных событий в дальнейшем, либо снижения его масштабов.

Первые три задачи определены нормативными документами по созданию паспортов безопасности территорий⁷. Однако форма их представления (бумажный вариант и офисные форматы для карт и таблиц) не позволяют провести анализ данных, сравнение территорий, различных периодов и т.д. Создание и ведение базы показателей позволяет значительно расширить перечень автоматизируемых задач управления. Помимо различного рода анализа данных, к ним относятся организация комплексного оперативного мониторинга, процессы пополнения и актуализации данных, организации информационного обмена⁸.

Оценивание состояния природно-техногенной безопасности в большинстве случаев сводится к оценке рисков ЧС. В нашей стране нормативно утверждены понятие «допустимый риск ЧС» и его количественные характеристики, рассчитанные для каждого субъекта РФ⁹. На практике широко используется оценка рисков возникновения ЧС техногенного характера для объектового уровня¹⁰. Наиболее полный перечень методик

⁷ Приказ МЧС РФ от 04.11.2004 № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта».

⁸ Приказ МЧС РФ от 26.08.2009 № 496 «Об утверждении Положения о системе и порядке информационного обмена в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

⁹ ГОСТ Р 55059-2012. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска в чрезвычайной ситуации. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2014.

¹⁰ РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. – М.: ИТЦ «Промышленная безопасность», 2001.

оценки рисков природного и техногенного характера приведён в [6]. Использовать их для оценки состояния природно-техногенной безопасности уровня муниципальных образований и отдельных населенных пунктов затруднительно, поскольку отсутствует описание состава и структуры исходных данных, алгоритмов сбора и обработки показателей безопасности.

По сравнению с оценками рисков ЧС, использующих только статистические данные о чрезвычайных ситуациях, оценка состояния природно-техногенной безопасности территории в нашем понимании гораздо шире. Она включает обработку и анализ не только событий, попадающих под критерии ЧС¹¹, но и всю выборку опасных событий природного и антропогенного происхождения, регистрирующихся различными ведомствами в рамках своей компетенции. Такой подход оправдан по следующим причинам:

- консолидация ведомственных данных дает возможность избежать грубых оценок состояния безопасности отдельных территорий;
- объём консолидированных данных позволяет нивелировать «неравномерность» данных по ЧС за различные годы вследствие изменения критериев отнесения ситуации к чрезвычайной;
- использование данных по нескольким тысячам событий, регистрирующихся в регионе в течение каждого года, обеспечивает получение более обоснованных оценок, чем использование информации о единичных случаях ЧС;
- использование настраиваемых фильтров событий, системы справочников и классификаторов (масштаб, вид, причины событий и др.) позволяет решать более широкий спектр задач;
- привлечение к анализу дополнительных характеристик территории, описывающих её уязвимость и защищённость, дает возможность учета различий между территориями.

Исходя из этого, структуру информационных ресурсов для комплексного анализа и оценивания состояния природно-техногенной безопасности можно представить в виде кортежа:

$$R = \{B(s), E(t, s), O(s), H\},$$

где $B(s)$ – системообразующие элементы (справочники и классификаторы); $E(t, s)$ – события с пространственно-временной метрикой; O – характеристики объектов; s – географические характеристики, H – экспертные оценки, используемые для приведения показателей природно-техногенной безопасности к единой числовой шкале в задаче оценивания.

Введение экспертных оценок исходит из субъективности регистрации опасных событий. Инструментальные средства мониторинга измеряют физические величины, а последствия реализации опасностей оценивает человек. Опасное событие характеризуется масштабом и ущербом, которые, как правило, оцениваются субъективно.

Важной характеристикой базы показателей является её объём. Длинные ряды наблюдений (15 и более лет) позволяют учесть проявления опасных событий большого масштаба и малой вероятности, а также требования использования методов статистики. Для выполнения задачи превентивного управления показатели состояния безопасности территорий должны быть чувствительны к изменению характеристик территорий после проведения предупредительных мероприятий. Помимо задач анализа показателей, обеспечивающих поддержку управления превентивными мероприятиями, возможно использование информации и в оперативном режиме при ликвидации ЧС и реагировании на различные угрозы природного и техногенного характера.

Структура базы показателей

База показателей разработана на основе информационных ресурсов различных ве-

¹¹ Приказ МЧС России от 8.07.2004 г. № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях».

домств: МЧС России, Росгидромета, Минприроды, МВД РФ, других служб, проводящих мониторинг различных показателей природно-техногенной безопасности. Актуализация консолидированной базы показателей в дальнейшем требует организации регулярного межведомственного информационного обмена. Несмотря на проработанность законодательной базы¹², практическая реализация единого информационного пространства региональных органов территориального управления далека от завершения [7].

Структура базы показателей, представленная на рис. 1, разработана для оценки территории уровня населённого пункта.

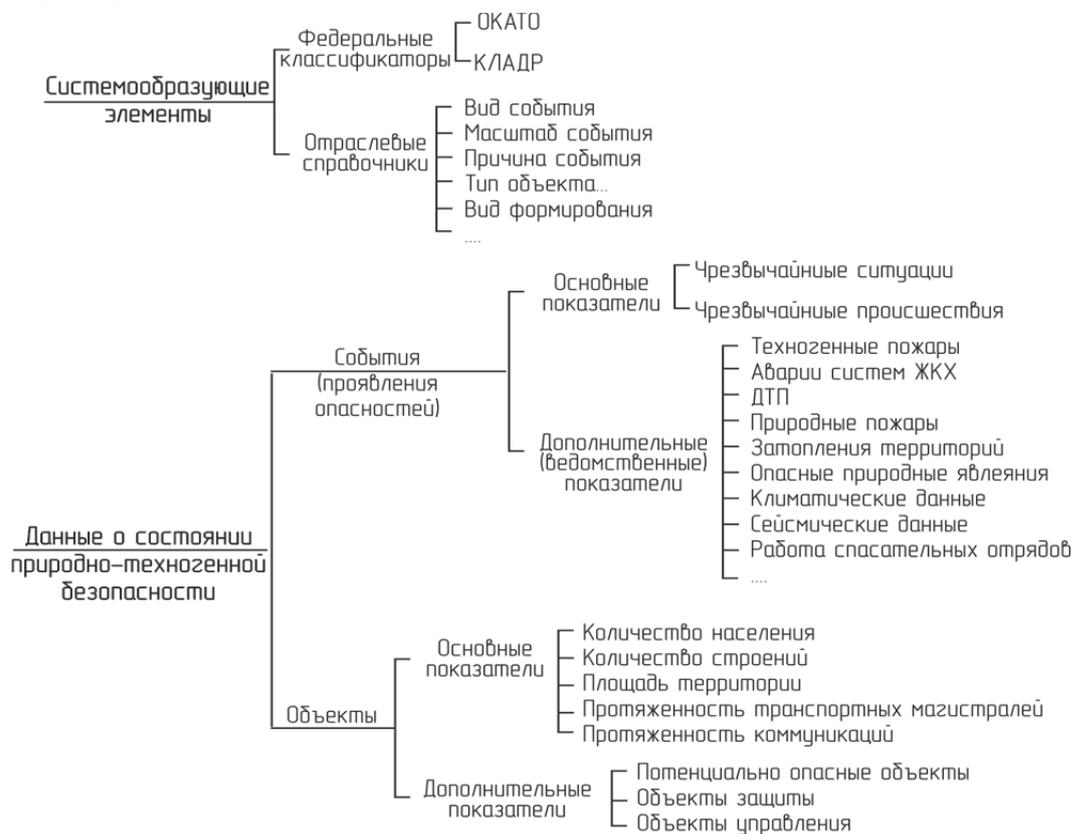


Рис. 1. Структура показателей состояния безопасности территорий

При описании состояния безопасности муниципальных образований состав данных несколько изменяется. Например, включаются в рассмотрение характеристики объектов и событий с локализацией на межселенной территории, тогда как сведения о застройке населенных пунктов представляются в агрегированном виде. Аналогичный подход используется и при создании паспортов территорий, используемых МЧС России с 2004 г. Несмотря на их широкое применение, структура и представление данных нуждаются в доработке.

Приведем краткую характеристику элементов база показателей.

Федеральные классификаторы адресов используются в качестве аналитических измерений и для пространственной привязки всех событий и объектов. Для описания события, одновременно произошедшего в нескольких населённых пунктах (сильный ветер, отключение электроэнергии и т.п.) использовались подчиненные таблицы.

Некоторые *отраслевые справочники* утверждены нормативными документами (вид и масштаб событий, вид формирований, аварийно-спасательных работ). Остальные справочники, являющиеся важными для оценивания (причины события, вид природного пожара, тип осадков и другие) получены путём предварительного анализа пер-

¹² Концепция региональной информатизации. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.12.2014 №2769-р.

вичной информации.

База чрезвычайных ситуаций и социально значимых происшествий является основным источником информации для органов управления МЧС России. По мере консолидации ведомственных данных, имеющих большой объём (по детализации и периоду регистрации) дублирующие сведения о событиях удалялись вручную. Помимо количества событий база содержит данные о погибших, пострадавших, размере ущерба, работе спасательных подразделений.

Техногенные и бытовые пожары. База данных ведётся на основании приказа МВД России¹³. Программное обеспечение и системообразующие элементы едины для всех административных образований России. Наиболее хорошо проработанная система по степени формализации и детальности описания событий (более 100 числовых полей для описания одного пожара) [9]. Это позволяет строить большое количество аналитических моделей, формировать сводные аналитические отчёты согласно установленному порядку. При формировании консолидированной базы данных использовались сведения 1992-2016 годов (более 210 тысяч записей). Обработка заключалась в геокодировании адреса, записанного в виде текста до уровня населённого пункта и строения. В другом случае использовались обновлённые данные по застройке из банка пространственных данных (разработка ИВМ СО РАН).

Аварии систем ЖКХ. Данные об аварийном отключении электро-, тепло- и водоснабжения консолидированы из трёх источников: базы данных ЧС/ЧСП, ведущейся в Сибирском региональном центре МЧС России (СРЦ) с 1999 года; БД по авариям на ЖКХ (2007-2014 гг.) управления гражданской защиты ГУ МЧС России по Красноярскому краю. С декабря 2014 года заполнение базы данных ведётся с помощью web-системы распределённого сбора данных в Территориальном центре мониторинга и прогнозирования ЧС Красноярского края.

Дорожно-транспортные происшествия. Сведения об участии спасателей в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий накапливаются в информационно-аналитической системе, разработанной ВНИИ ГОЧС (ФЦ) [9]. В связи с проблемами экспорта информации при формировании базы показателей использовались отраслевая система ГИБДД и база ЧС Сибирского регионального центра МЧС России.

Природные пожары. Влияние природных пожаров на безопасность населённых пунктов оценивалось с помощью картографического анализа. На основе экспертных оценок выделены очаги пожаров, зарегистрированные на расстоянии 10 км и менее от границы населённых пунктов. Используются данные космического мониторинга и наземных наблюдений Центра защиты леса с 1994 по 2014 гг. Кроме того, учитывалось расположение населённых пунктов относительно лесных массивов¹⁴.

Опасные метеорологические явления. Данные об опасных природных явлениях сформированы по критериям опасности на основе базы климатических наблюдений и верифицированы с использованием в отчётах Среднесибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Для оценки степени опасности природных явлений (атмосферных, гидросферных и литосферных) использованы карты распределения опасностей, в том числе федеральные [5].

Затопления территорий гидрологические явления. При формировании базы пока-

¹³ Приказ МВД РФ от 30.06.1994 № 332 "Об утверждении документов по государственному учету пожаров и последствий от них в Российской Федерации" (вместе с "Инструкцией о порядке государственного статистического учета пожаров и последствий от них в Российской Федерации")

¹⁴ Постановление Правительства Красноярского края "Об утверждении перечня населённых пунктов на территории Красноярского края, подверженных угрозе лесных пожаров, и установлении начала пожароопасного сезона в 2015 году" от 30 апреля 2015 №204-п

зателей использованы данные Енисейского бассейнового управления о затоплениях 1969-2015 гг. с описанием более 950 случаев затопления 300 населённых пунктов Красноярского края. Более ранние данные по затоплениям территорий получены в результате анализа фондовых данных гидрологических наблюдений.

Опасные геофизические явления. Для оценки опасностей землетрясений использованы карты ОСР-97, уточнённые на основе данных сейсмобытий, произошедших в Алтае-Саянской и Байкальской агломерациях в период 1900-2012 годов. С использованием картографического анализа выделены населённые пункты, находящиеся в различных зонах сейсмической активности (5-6 баллов). В описание населённых пунктов добавлено поле «оценка сейсмической опасности с экспертными оценками. Для остальных населённых пунктов опасность землетрясений не учитывалась.

В качестве дополнительного источника информации использована распределённая web-система распределённого сбора данных, разработанная в ИВМ СО РАН [10] (рис. 2).

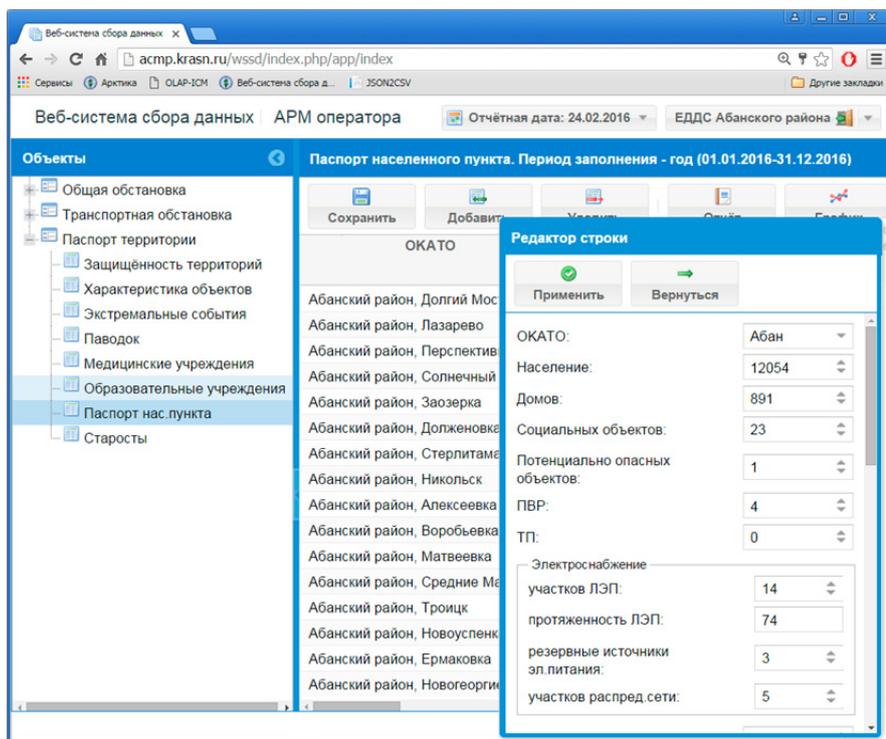


Рис. 2. Форма ввода данных о характеристиках объектов в населённом пункте

На основе справочника ОКАТО создано три формы: количество опасных событий, основные характеристики населённого пункта, согласно паспорту территории, и данные о силах и средствах защиты. Попытка формализации данных, содержащихся в паспортах территорий, специалистами Территориального центра мониторинга и прогнозирования ЧС Красноярского края выявила существенные пробелы в характеристиках исследуемых объектов, большую трудоёмкость работ и сложность контроля данных. В настоящее время система сбора используется для корректировки консолидированных показателей непосредственно в муниципальных образованиях Красноярского края.

Наиболее важными характеристиками населённого пункта, позволяющими проводить нормировку показателей, являются данные о численности населения, площади населённых пунктов, количестве строений. Данные по количеству жителей собраны с помощью веб-системы распределённого сбора данных. Площади населённых пунктов рассчитаны в ГИС с помощью геометрического калькулятора. Также с помощью ГИС определено количество объектов по типам в населённых пунктах и в относительной близости от населённых пунктов.

Использование других данных по объектам (опасности, объекты защиты и управления) возможно только после экспертного ранжирования. Например, при обосновании

необходимости создания муниципальных пожарных постов в сельских поселениях выполнена классификация всех противопожарных формирований края (гарнизон – 10 баллов, пожарная часть – 5, добровольная пожарная команда – 2, добровольная пожарная дружина – 1 и т.д.). Насколько оправдан данный подход, нужно ли при экспертной классификации учитывать дополнительные характеристики объектов – зависит от конкретной задачи управления. В любом случае, при использовании базы показателей необходимо обоснование использования экспертных оценок с online визуализацией результатов анализа.

Заключение

С использованием мониторинговой информации различных ведомств впервые создана консолидированная база показателей природно-техногенной безопасности. Ввиду отсутствия методик анализа состояния безопасности территорий целесообразна разработка аналитических алгоритмов с учётом задач обеспечения безопасности, аналогичных работ в других сферах, возможностей современных аналитических и геонформационных технологий. Разработанная структура данных, описывающих состояние природно-техногенной безопасности населённых пунктов и муниципальных образований может уточняться и дополняться при появлении новых источников мониторинговых данных, методик обработки информации, формализации задач территориального управления. Созданное хранилище данных может использоваться для решения исследовательских задач: оценке вклада различных показателей в общий уровень безопасности; поиске направлений снижения рисков ЧС, совершенствования методов анализа и представления данных и др. Работы по созданию баз показателей различных территорий и апробации различных методов анализа данных должны быть положены в основу создания стандартизированной методики оценки состояния природно-техногенной безопасности, доступной для использования на любых уровнях территориального управления.

Литература

1. *Осипов В.И.* Управление природными рисками // Вестник РАН, 2010. Т. 80. № 4. С. 291-29.
2. World Resources Institute / International Monetary Fund. – [Электронный ресурс] URL: <http://earthtrends.wri.org> (дата обращения 03.03.2016 г.).
3. *Рубанов И.Н., Тикунов В.С.* Устойчивое развитие регионов России: интегральная оценка // Географический вестник. 2007. № 1-2. С. 57-72.
4. *Эшироков В.М., Махмудов Р.К., Горбань О.А.* Геоинформационное картографирование бедности в России / ИнтерКарто/ИнтерГИС-2015. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение: Материалы Междунар. науч. конф. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. С. 48-54.
5. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций: научное издание / МЧС России. – М.: Феория: Объединённая редакция МЧС, 2011. 652 с.
6. Сборник методических документов, применяемых для независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Союз организаций, осуществляющих экспертную деятельность в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, промышленной, пожарной и экологической безопасности. в 2-х частях. – М.: ООО «Типография Полимаг», 2008. 704 с.
7. *Кошкарев А.В.* Проблемы становления российских инфраструктур пространственных данных. // ИнтерКарто/ИнтерГИС-20: Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. Материалы международной конференции, Белгород, Харьков (Украина), Кигали (Руанда), Найроби (Кения), 23 июля – 8 августа 2014 г. С. 137-150.
8. «Статистика пожаров» – программа учёта карточек пожаров . – [Электронный ресурс] URL: <https://sites.google.com/site/pojstat/home> (дата обращения 03.03.2016 г.).
9. Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий. URL: <http://abdtp.ru>. (дата обращения 28.02.2016 г.)

10. Коробко А.А., Ничепорчук В.В., Ноженков А.И. Динамическое формирование интерфейса ВЕБ-системы сбора данных мониторинга чрезвычайных ситуаций // Информатизация и связь. 2014. № 3. С. 59-64.

Creation of database of natural and technogenic safety indicators in the case of the Krasnoyarsk region

Valeriy Vasilyevich Nicheporchuk, PhD, Senior Researcher

This paper describes the major territorial management tasks and principles of forming database of natural and technogenic safety indicators. The process of data consolidation for comprehensive monitoring of settlements based on interdepartmental information exchange is demonstrated. Proposed structure of database and methods of data preparation and cartographic analysis are presented.

Keywords: danger event, database, spatial analysis, objects of protection and manage.

УДК 614.8:502/504:004.048

**АНАЛИЗ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
НА ОСНОВЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ
И КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА
(НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ)**

Татьяна Геннадьевна Пенькова, к.т.н., старший научный сотрудник

Тел. 8 391 249 53 56, E-mail: penkova_t@icm.krasn.ru

Институт вычислительного моделирования СО РАН

http://icm.krasn.ru

Выполнен анализ характеристик природной и техногенной безопасности территорий Красноярского края, направленный на исследование географических особенностей и закономерностей возникновения ЧС на основе применения методов интеллектуальной обработки данных к данным паспортов безопасности населенных пунктов.

Ключевые слова: интеллектуальная обработка данных, анализ главных компонент, кластерный анализ, природно-техногенная безопасность.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-37-00014

Предупреждение чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера – одна из приоритетных задач органов территориального управления. Необходимым условием совершенствования системы территориальной безопасности является аналитическое обеспечение процессов принятия решений, основанное на применении современных технологий и эффективных методов анализа.

Территория Красноярского края характеризуется повышенным уровнем ЧС природного и техногенного происхождения [1]. С целью повышения безопасности населения и территорий края активно внедряются системы мониторинга за состоянием окружающей среды и объектов техносферы [2; 3; 4; 5; 6]. Приказом МЧС России утверждена структура и порядок ведения «Паспорта безопасности территории», который определяет систему показателей, позволяющих ор-



Т.Г. Пенькова