

Генеральный директор, кандидат технических наук  
Митакович Сергей Анатольевич

# Тенденции и перспективы решения задач, связанных с чрезвычайными ситуациями, с использованием ArcGIS

Web: [www.introgis.ru](http://www.introgis.ru)

Email: [info@introgis.ru](mailto:info@introgis.ru)

Тел.: +7(347) 299-53-35, +7(927) 332-79-60

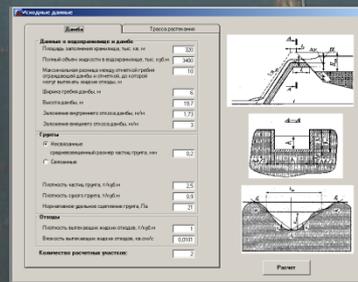
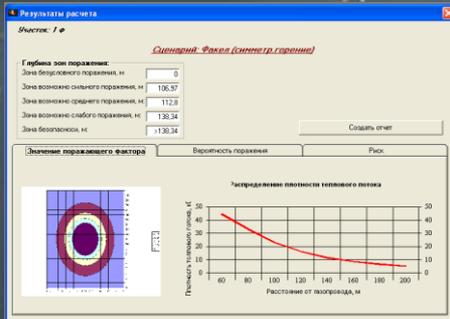
ИНТРОГИС  
INTROGIS

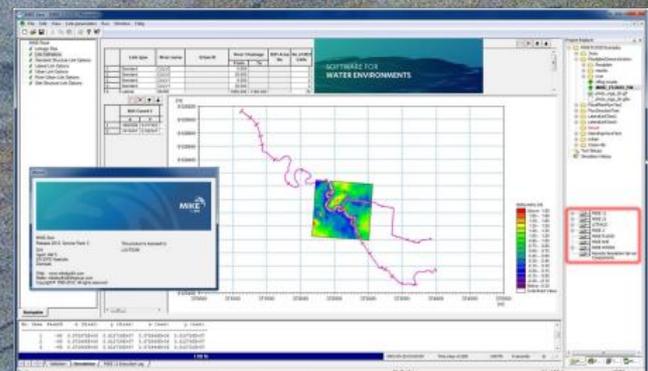
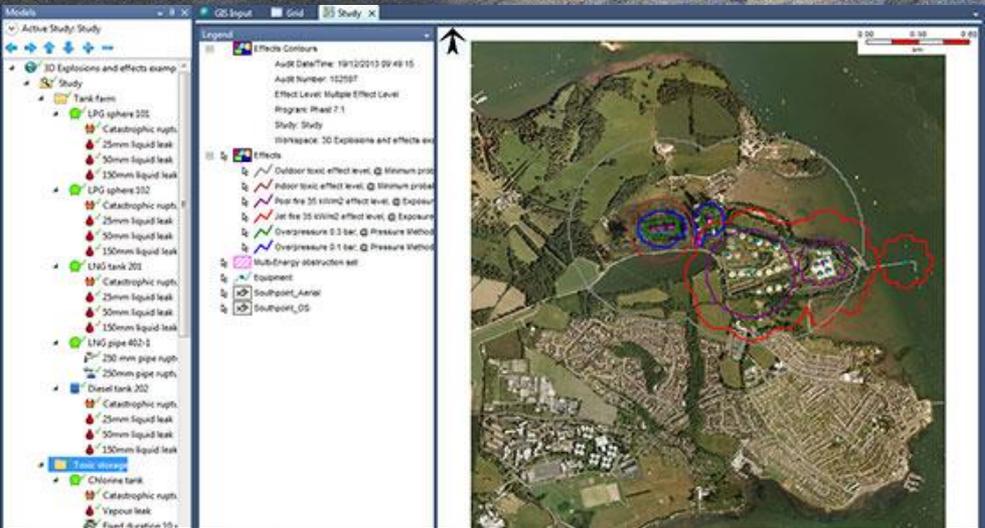
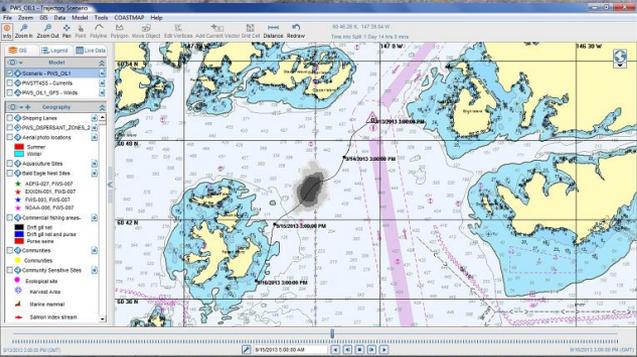
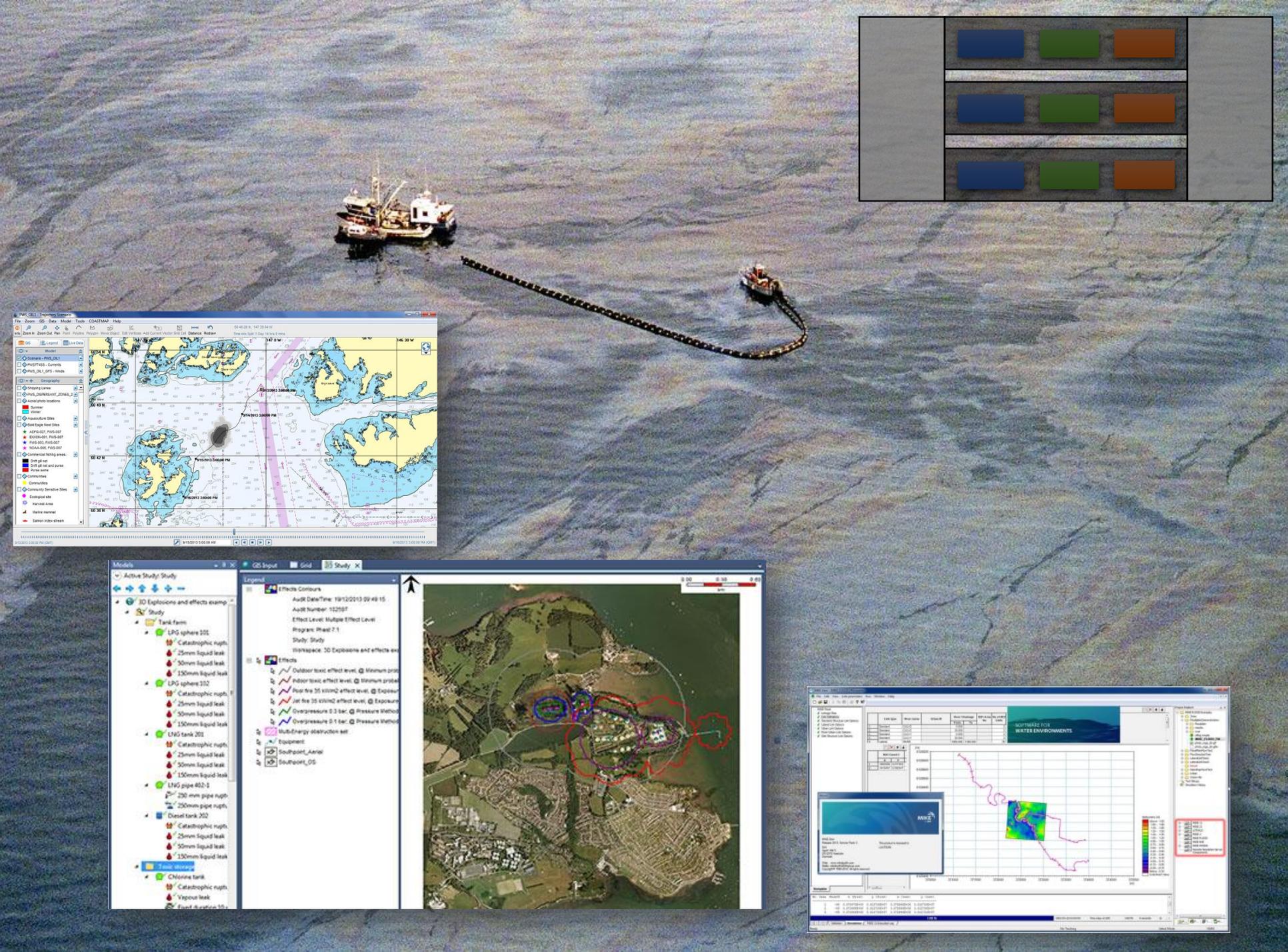


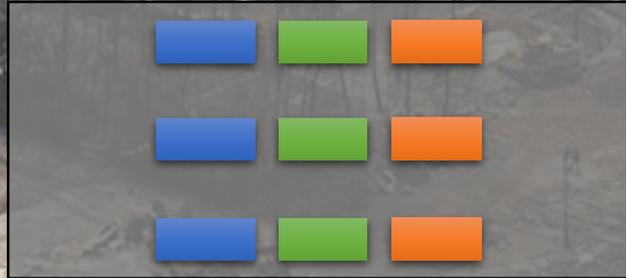
Задача

Методика

Приложение







Пространство и время (ГИС)



**Industries**

- Aid and Development**
  - Humanitarian Aid
  - Sustainable Development
- Business**
  - Insurance
  - Retail
  - Manufacturing
  - Road Infrastructure
  - Banking
  - Marketing
  - Media and Entertainment
- Defense and Intelligence**
  - Military Operations
  - Intelligence
  - Insulation and Environment
  - The Geospatial Enabled Enterprise
- Education**
  - Libraries and Museums
  - Schools (K-12)
  - Universities and Community Colleges
- Government**
  - Federal, State, Local
  - Resilient Communities
  - Architecture, Engineering, and Construction (AEC)
  - Economic Development
  - Electricity and Networking
  - Facilities
  - Land Administration
  - Public Works
  - Surveying
  - Urban and Regional Planning
- Health and Human Services**
  - Public Health
  - Human Services
  - Hospital and Health Systems
  - Geomedicine
- Mapping and Charting**
  - Aeronautical
  - Catographic
  - Nautical
  - Topographic
- Natural Resources**
  - Agriculture
  - Climate Change
  - Conservation
  - Environmental Management
  - Forestry
  - Mining
  - Oil and Gas
  - Petroleum
  - Water Resources
- Public Safety**
  - Emergency Call Taking and Dispatch
  - Emergency/Disaster Management
  - Fire, Rescue, and EMS
  - Homeland/National Security
  - Law Enforcement
  - Wildland Fire Management
- Transportation**
  - Airline
  - Highways
  - Logistics
  - Railways
  - Ports and Maritime
  - Public Transit
- Utilities and Communications**
  - Electric
  - Gas
  - Location-Based Services
  - Mobile
  - Telecommunications
  - Water/Wastewater

**esri** Industries Products Support & Services About Community

Home

## Eri Disaster Response Program

GIS for Emergency Management

### Help when you need it most

When disaster strikes, Esri's Disaster Response Program (DRP) is there to support you around the clock, 24 x 7. Request assistance from Esri experts, augment software, explore content, and monitor events online as part of our corporate citizenship. We're there when you need us most.

**Request assistance and monitor the following event types:**

- Hurricanes & Cyclones
- Wildfires
- Flooding
- Severe Weather

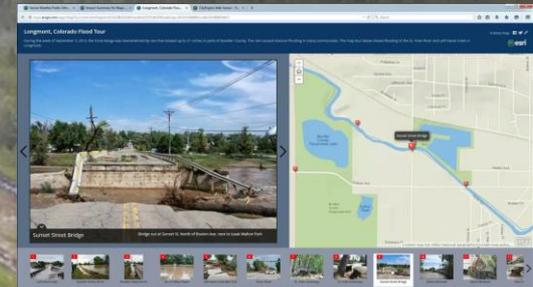
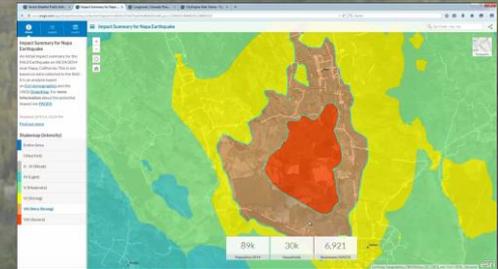
**Recent Incidents**

- Tianjin, China Explosion

**Tweets**

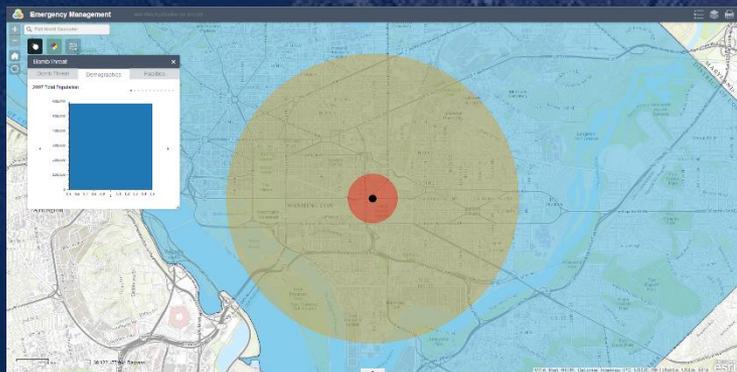
- Nordic Geospatial @nordicgeo 12 Oct

- Public Information Map
- Impact Summary Map
- Story Map Tour
- Pre & Post Event Imagery
- Mobile Data Collection
- Planning Maps
- Situational Awareness
- Information Sharing
- Briefing Presentation
- Story Map Journal

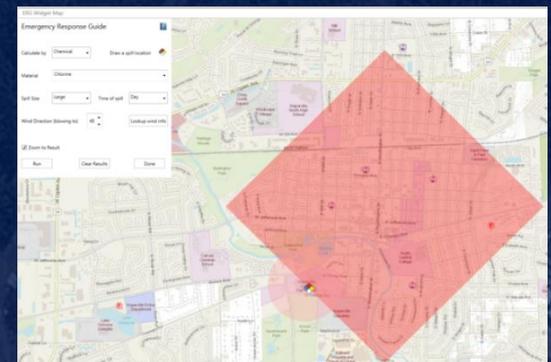
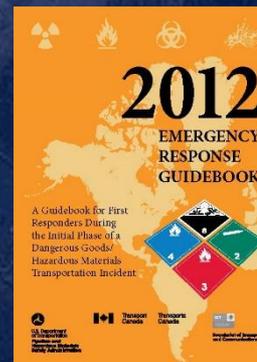




## BombThreat



## ERG Chemical Map Tool



Настольное  
решение



Веб  
решение



Мобильное  
решение



**ГИС  
платформа**



Сервер



Онлайн данные  
и сервисы

$$\bar{R} = \frac{r}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot Q \cdot k_{\text{эф}}}} \cdot \text{мкс}^{1/3} \rightarrow \Delta P_0 = \frac{700}{3 \cdot (\sqrt{1 + R^2} - 1)} \cdot \text{кПа, при } \bar{R} \leq 6.2;$$

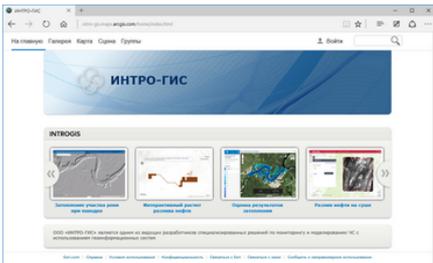
$$\Delta P_0 = \frac{70}{R \cdot (\sqrt{\lg R} - 0.332)} \cdot \text{кПа, при } \bar{R} > 6.2.$$

Для построения одной зоны достаточно, меняя расстояние от эпицентра взрыва, определить величину давления, сравнить с известным значением и построить окружность, а результат отобразить в составе графического слоя. Тем самым даже на простом смартфоне можно мгновенно построить несколько зон поражения. При таком подходе конечно не учитываются реальные препятствия, но для экспресс-оценки этого вполне достаточно. Например, такой подход мы реализовали в рамках нашего мобильного приложения Hazard Analyst, в котором собрано 17 различных методов.



**Локальный расчет и запрос зоны поражения от геометрического сервиса (удаленного или локального)** во многом поставляет первый подход. Отличие заключается в том, что для построения зоны поражения используются функции локального или удаленного геометрического сервиса. К этому приходится прибегать, если источник ЧС имеет сложную площадную форму и для построения зоны поражения необходимо воспользоваться более сложным геометрическим расчетом – чаще всего это построение буфера. Кстати, если для веб-приложений раньше можно было использовать только вариант удаленного сервиса, то уже в последних версиях ArcGIS API for JavaScript можно задействовать встроенный функционал GeometryEngine, который к тому же гораздо производительней GeometryService (подробнее смотрите в этом [слайде](#)).

**Удаленный расчет и построение зоны поражения с помощью сервиса геообработки** может применяться как для простых эмпирических моделей (первое два варианта), так и для моделей, зависящих от данных большого объема. Яркий примерами являются расчет зон затопления при паводках или расчет разлива нефти на суше, которые зависят от цифровой модели рельефа. Или это может быть расчет разлива нефти на воде, требующий наличие подробной карты течений. Очевидно, что хранить эти исходные данные на клиенте нецелесообразно, они должны размещаться на сервере. Это удобно и в том случае, если исходные данные периодически обновляются, как, например, в задаче расчета распространения лесного пожара в зависимости от метеорологических условий. Один из наших модулей ArcGIS – «Метеор» – в автоматическом режиме занимается сбором и пространственной обработкой метеоданных и сохраняет результаты в файловой базе геоданных, а расчетный сервис «Лесной пожар» использует часть этих данных (ветер, индекс пожарной опасности) при моделировании. В нашей практике этот подход используется чаще всего и с некоторыми расчетными моделями вы можете ознакомиться на нашей странице ArcGIS Online по адресу <http://intro-gis.maps.arcgis.com>. К такому сервису можно «прицепиться», используя стандартные возможности таких веб-конструкторов, как Web AppBuilder, Silverlight Viewer, Flex Viewer. Или можно выполнить специальную адаптацию сервисов при разработке приложения, чтобы пользователь вводил исходные данные в максимально удобной форме.



# Моделирование ЧС в мобильных и веб-приложениях

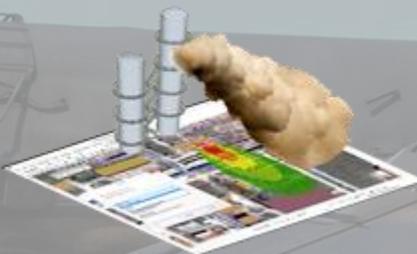
1. Локальный расчет и построение зоны поражения.
2. Локальный расчет и запрос зоны поражения от геометрического сервиса (удаленного или локального)
3. Удаленный расчет и построение зоны поражения с помощью сервиса геообработки.
4. Удаленный расчет и построение зоны поражения с помощью специализированного сервиса.

1. ArcObjects (Desktop, Engine, Tool) для «сложного»
2. Runtime (Web, Desktop, Mobile) для «простого»

Техно ЧС (оператор)



Техно ЧС (эксперт)



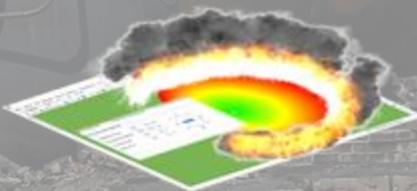
Разлив нефти



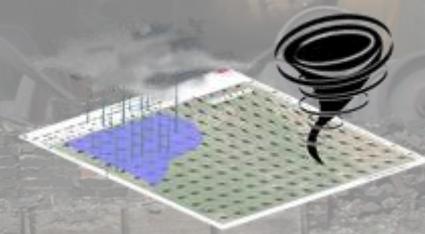
Гидро ЧС



Лесной пожар



Метео



Ситуационный центр



Гидроузел

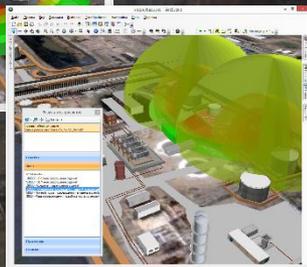
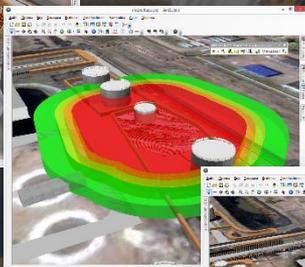
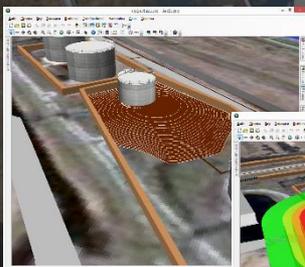


# Ключевые моменты

---

- Программное разделение блоков математического моделирования и отображения пространственной информации
- Выявление блока общих входных и выходных данных
- Учет обновления данных
- Разделение моделей на два класса: экспресс оценка и сложный расчет

# Эффект «Домино»



# Предупреждение о близости ЧС



Печать Отчет Во весь экран Очистить все Информация Справка

Навигация Поиск Идентификация Измерение Позиционирование Трассировка Метео Моделирование ЧС Маршрутизация

Сменить Приближить Отдалить Масштаб 1:17 511 729 Обзорная карта Увеличить карту

Инструменты Охват: Окошко

Тематические слои Я хочу ...

- Автоматический прогноз
- Трубопроводная сеть
- Пирологическая опасность
- Гидрологическая опасность

Тематические слои

- Функциональные слои
- Базовые слои

Свердловская область  
Тюменская область  
Ханты-Мансийский а.о.-Югра  
Курганская область  
Челябинская область  
Республика Башкортостан  
Оренбургская область

Ветер

- 0,1
- 0,5
- 1
- 5
- 10

Погода

Запрос периода метеоданных завершен успешно

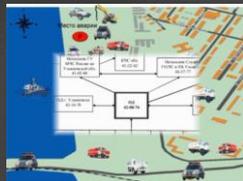
Сообщить об ошибке

Режим: приближение карты

Three smaller screenshots of the GIS application interface, showing different views: a regional map, a detailed weather forecast map, and a data table.

Параметр	Значение
Ветер	0,1
Ветер	0,5
Ветер	1
Ветер	5
Ветер	10

# Ситуационное управление



Мониторинг опасных объектов

Панель инструментов: Поиск, Информацию, Справка

Статус: В норме (6), Внимание (1), Превышение (13)

Тематические слои:  ПОО,  Пирологическая опасность

Я хочу ...

Давление воды: 3 норма, 1 превышение

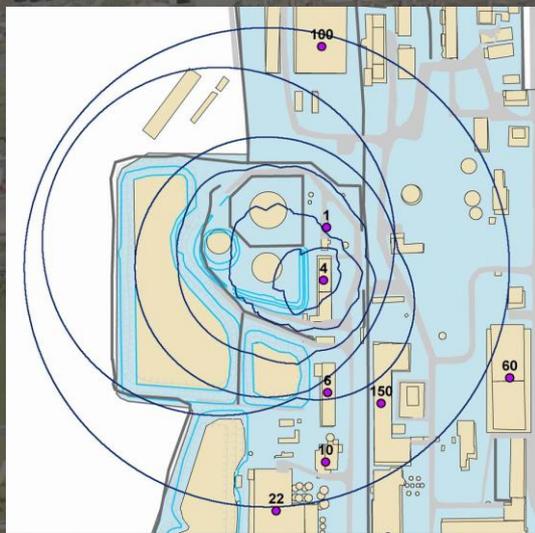
- СДВ-Г №1: Уровень воды 36.2, Температура воды 43.5, Последнее обновление Пн, 23:05:00
- СДВ-Г №2: Уровень воды 31.9, Температура воды 18.2, Последнее обновление Пн, 23:05:00
- СДВ-Г №3

Мониторинг

Запрос данных по сценарию завершен успешно

Режим: перемещение по карте

# Оценка риска



Год назад

Сейчас

# Профильные решения

Разлив нефти и нефтепродуктов на подводных переходах



Оценка риска на трубопроводном транспорте



Промышленная и экологическая безопасность НПЗ





# Разлив нефти на подводном переходе

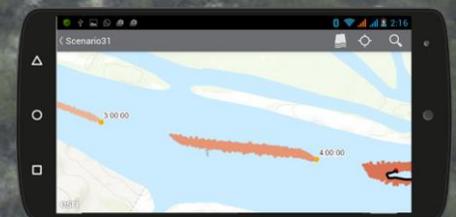
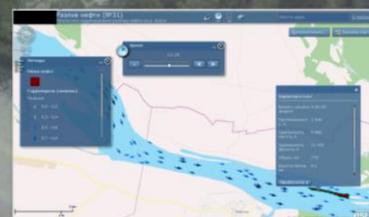
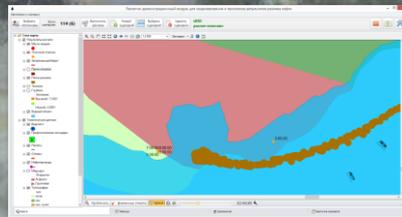
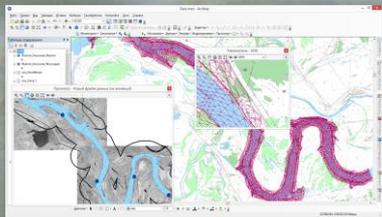


Построение  
гидродинамической  
модели

Расчет и анализ  
распространения  
нефтяного пятна

Просмотр  
результатов  
моделирования

Использование  
результатов на  
практике





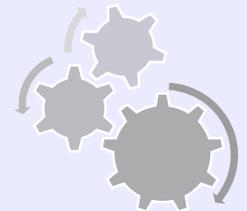
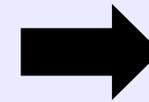
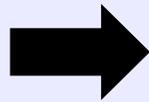
## Вектор развития

---

- Решение обратных задач и задач в условиях отсутствия исходных данных
- Более тесная интеграция мониторинга и моделирования
- Применение мобильных устройств
- Использование интерфейсов натурально-естественного взаимодействия
- Реализация новых способов математического пространственно-временного моделирования
- Нарращивание блока моделей реагирования

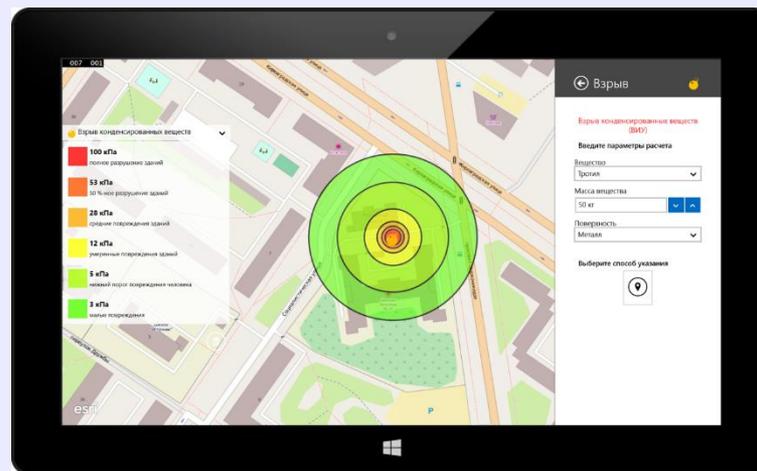
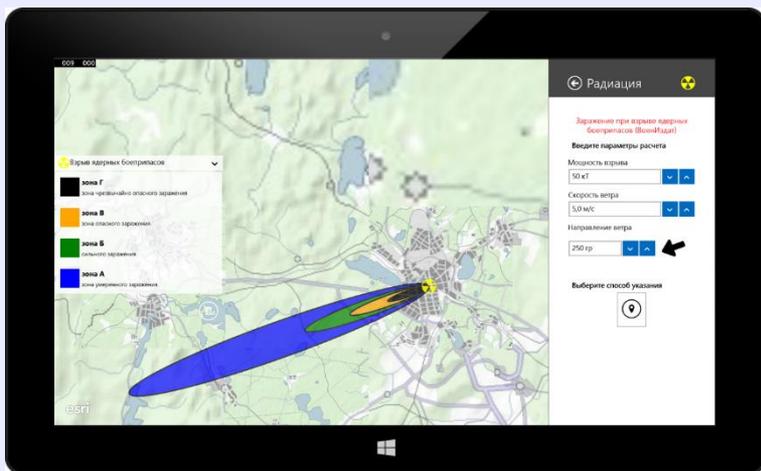
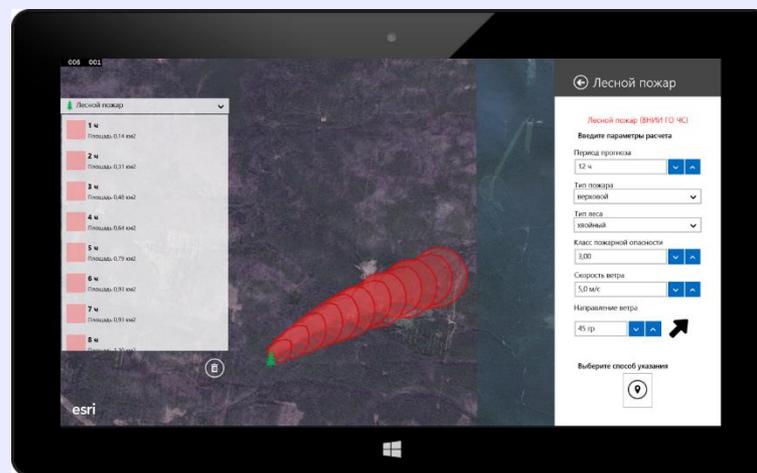
# Решение обратных задач и задач в условиях отсутствия исходных данных

---

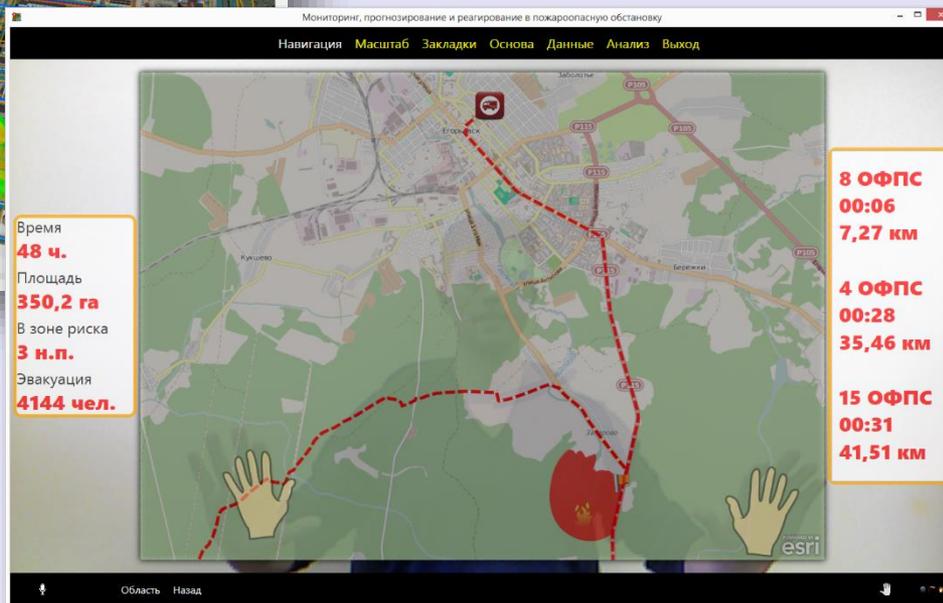
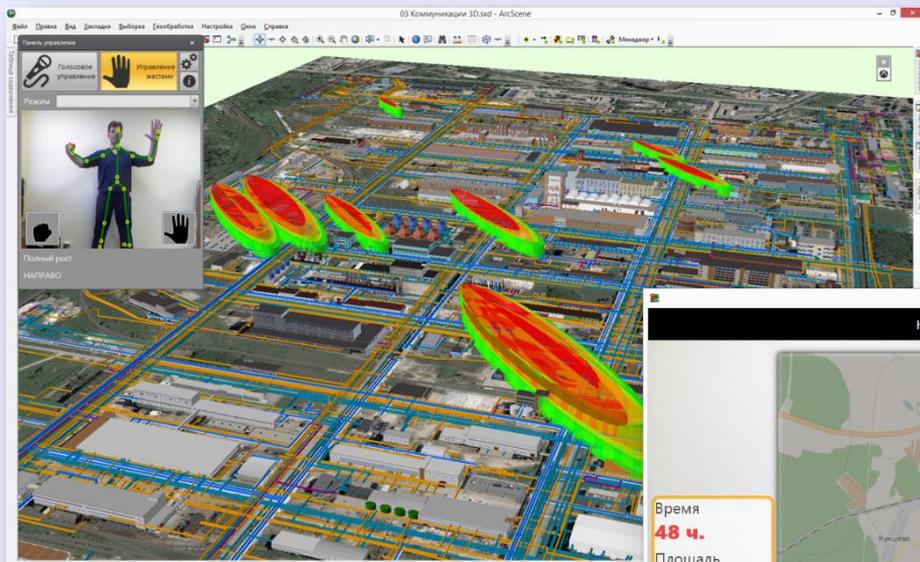




# Применение мобильных устройств



# Использование интерфейсов естественно-естественного взаимодействия



# Реализация новых интеллектуальных способов математического пространственно-временного моделирования

---



# Наращивание блока моделей реагирования

воздействие

реагирование

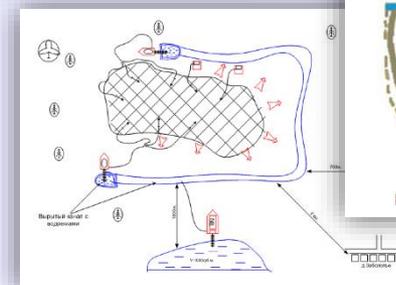
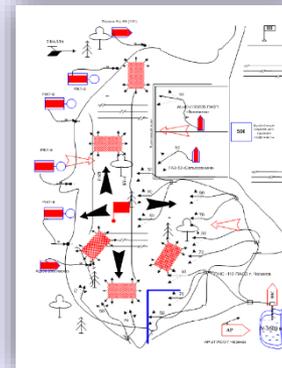
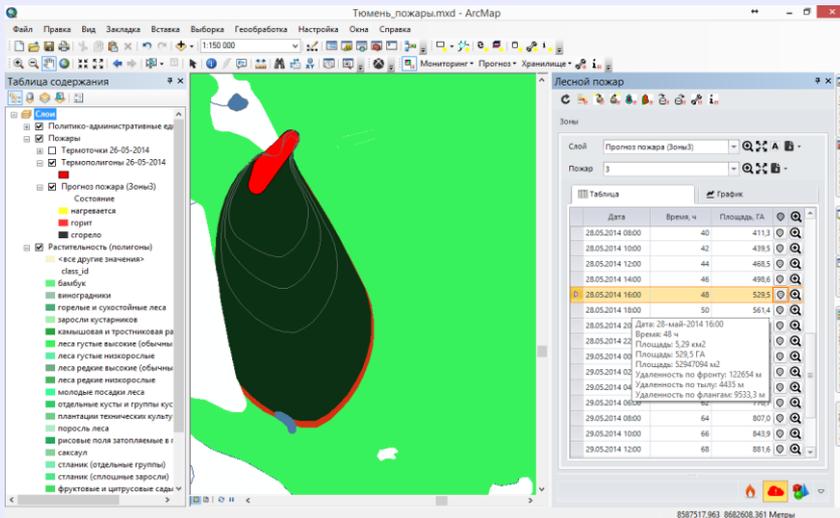


Рис. 7. Схема тушения лесного пожара отжигом

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !



**Тенденции и перспективы решения задач,  
связанных с чрезвычайными ситуациями, с  
использованием ArcGIS**

Web: [www.introgis.ru](http://www.introgis.ru)

Email: [info@introgis.ru](mailto:info@introgis.ru)

Тел.: +7(347) 299-53-35, +7(927) 332-79-60

**ЦНТРОГИС**  
INTROGIS

