

7. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (последняя редакция).

8. Правила противопожарного режима в Российской Федерации : от 25.04.2012 г. № 390 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2012. № 19.

УДК 007.3

## **МОДЕЛЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ЭКСТРЕННОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПРИ ПОЖАРАХ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ**

***Т. У. Есмагамбетов\**, *А. Ю. Игаева\*\**, *О. И. Сариева\*\**,  
*И. С. Ватунский\*\**, *О. М. Шиккульская\*\****

*\*Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза (РК)  
(г. Караганда, Республика Казахстан)*

*\*\*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет*

Промышленные и строительные объекты являются местами с потенциально опасными и сложными технологическими процессами, устойчивость которых при пожаре зависит от эффективности и слаженности действий спасателей. С целью повышения эффективности процессов экстренного реагирования при пожарах в таких зданиях разработана функциональная модель и проанализирована этих процессов.

**Ключевые слова:** функциональная модель, пожар, промышленные объекты, строительные объекты, диаграмма.

Industrial and construction sites are places with potentially dangerous and complex technological processes, the stability of which in case of fire depends on the effectiveness and coherence of the rescuers actions. For the purpose of increase in efficiency of the emergency reaction processes at the fires in such buildings the functional model of these processes is developed and analysed.

**Keywords:** functional model, fire, industrial facilities, construction sites, diagram.

Наиболее частые причины пожаров технического характера, возникающих на промышленных и строительных объектах следующие:

- нарушение технологического режима;
- неисправность электрооборудования (короткое замыкание, перегрузки и большие переходные сопротивления);
- плохая подготовка оборудования к ремонту;
- самовозгорание промасленной ветоши и других материалов, склонных к самовозгоранию;
- несоблюдение графика планового ремонта, износ и коррозия оборудования;
- неисправность запорной арматуры и отсутствие заглушек на ремонтируемых или законсервированных трубопроводах и аппаратах;
- искры при электро- и газосварочных работах и др.

Эти данные показывают, что основной причиной пожаров на промышленных и строительных объектах является нарушение технологического режима. В известной мере это связано с большим разнообразием и сложностью технологических процессов.

Анализ зарегистрированных крупных пожаров на промышленных и строительных объектах показал, что на этих пожарах создается сложная обстановка для пожаротушения. Поэтому целесообразно для повышения эффективности планирования процессов тушения таких пожаров строить модели бизнес процессов, которые позволяют делать детальный анализ процессов, выявлять неэффективные и перерабатывать их.

Модель бизнес процессов экстренного реагирования при пожарах на промышленных и строительных объектах, построенная на основе технологии IDEF0, диаграммой дерева узлов (рис. 1), контекстной диаграммой (рис. 2) и диаграммами декомпозиций (рис. 3–6).

Диаграмма дерева узлов (рис. 1) показывает иерархию процессов, не отражая связи между ними. Контекстная диаграмма представляет систему в целом и ее связи с окружающей средой. Контекстная диаграмма декомпозирована на 7 процессов: сбор базовой информации, оценка информации по признакам чрезвычайных ситуаций (ЧС), распределение полномочий по инициированию реагирования, предоставление рекомендаций, координирование совместных действий, тушением пожара, сбор итоговой информации.

Базовая информация включает в себя следующие данные: адрес, наименование объекта, «где, что горит», «на каком этаже», «этажность (высота) здания», «есть ли люди, которым угрожает опасность», «где они находятся», «номер телефона заявителя», «фамилия заявителя».

Для оценки информации по признакам ЧС анализируют следующие данные: загрязнение окружающей среды, значительно превышающие фоновые значения или предельно допустимые концентрации, предельно допустимые уровни; наличие погибших, травмированных.

Для тушения пожара задействуют следующие службы реагирования: противопожарная служба, скорая медицинская помощь, энергетическая служба (на электрофицированный объект), газовая служба (на газофицированный объект), МВД, оперативно-спасательный отряд (в случаях необходимости проведения аварийно-спасательных работ — АСР), местные исполнительные органы, прокуратура, водопроводная служба (при недостатке воды, необходимости повышения воды в водопроводной сети), отдел строительства города и пр.

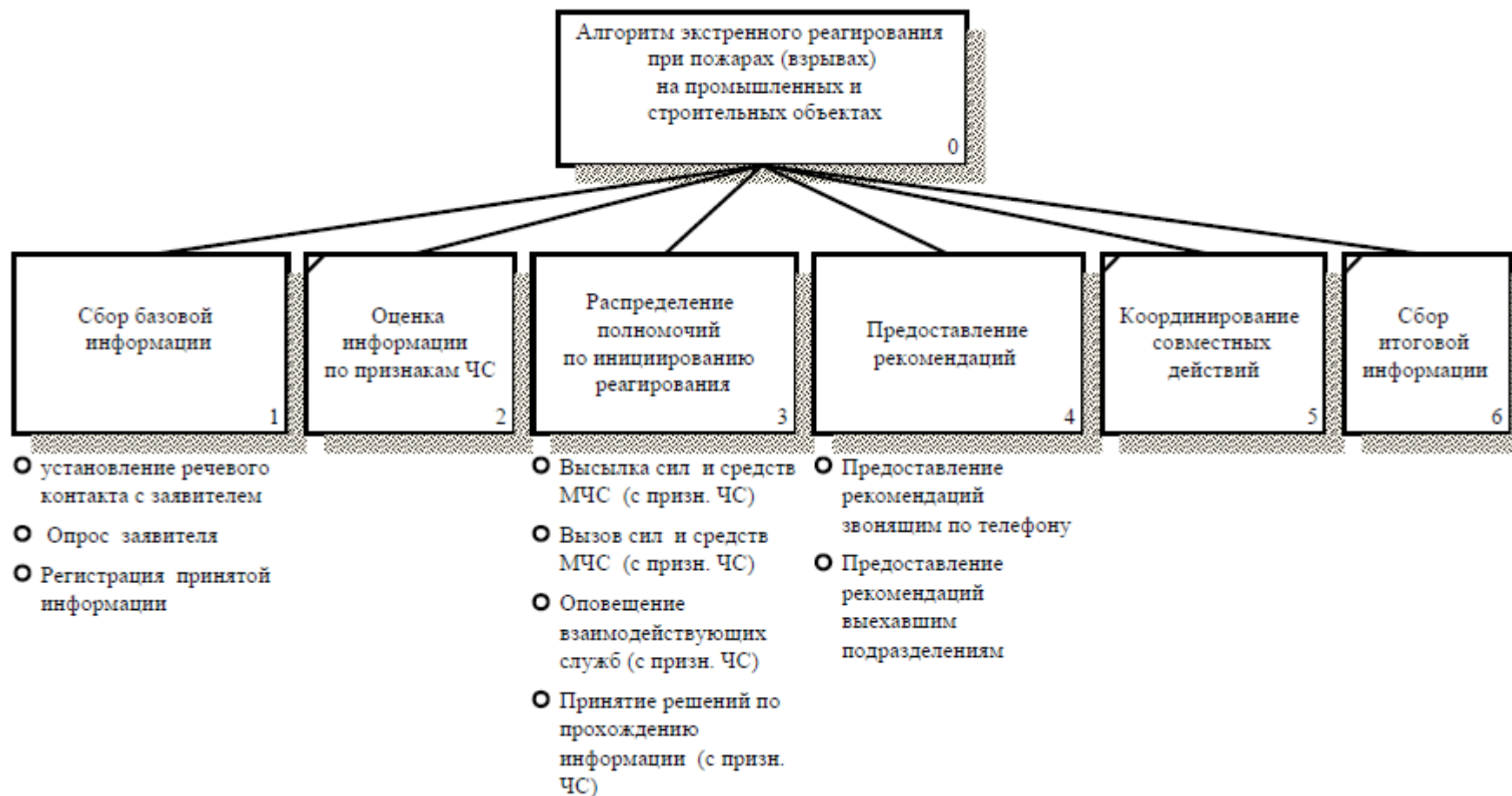


Рис. 1. Диаграмма дерева узлов функциональной модели процессов тушения пожаров в зданиях социально-бытового назначения



Рис. 2. Контекстная диаграмма функциональной модели процессов тушения пожаров в зданиях социально-бытового назначения

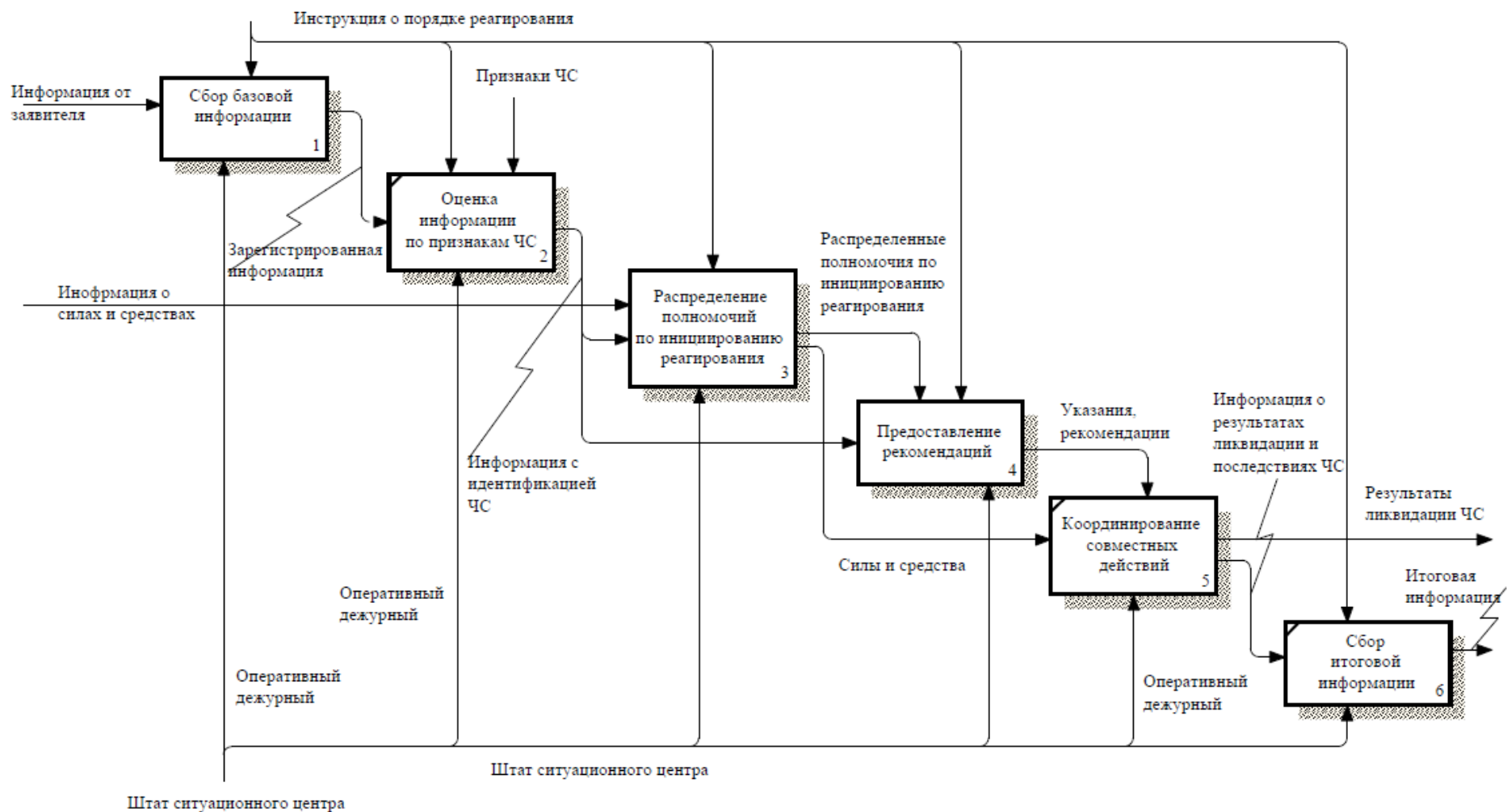


Рис. 3. Первая декомпозиция контекстной диаграммы

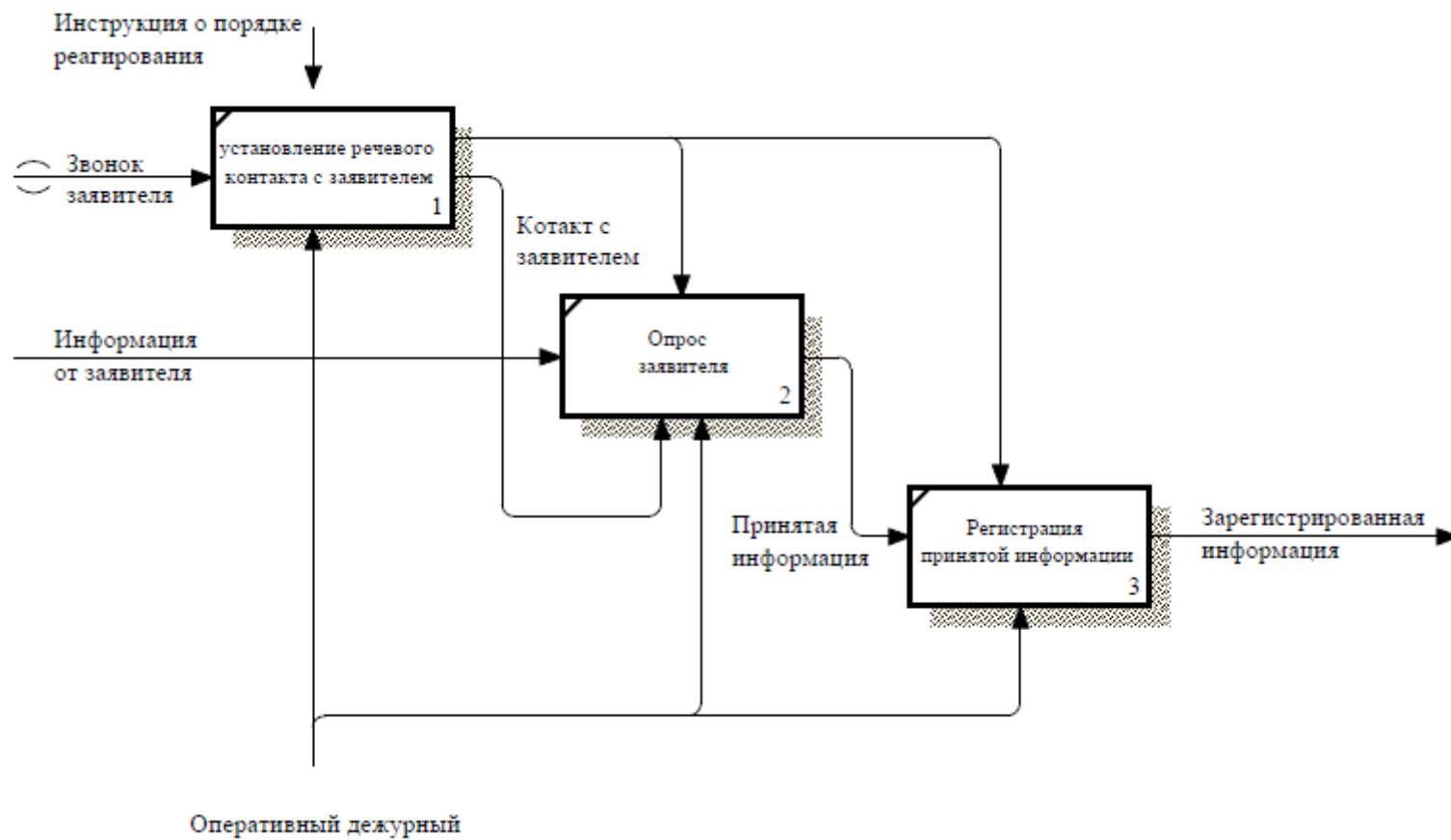


Рис. 4. Диаграмма декомпозиции процесса А1 Сбор базовой информации

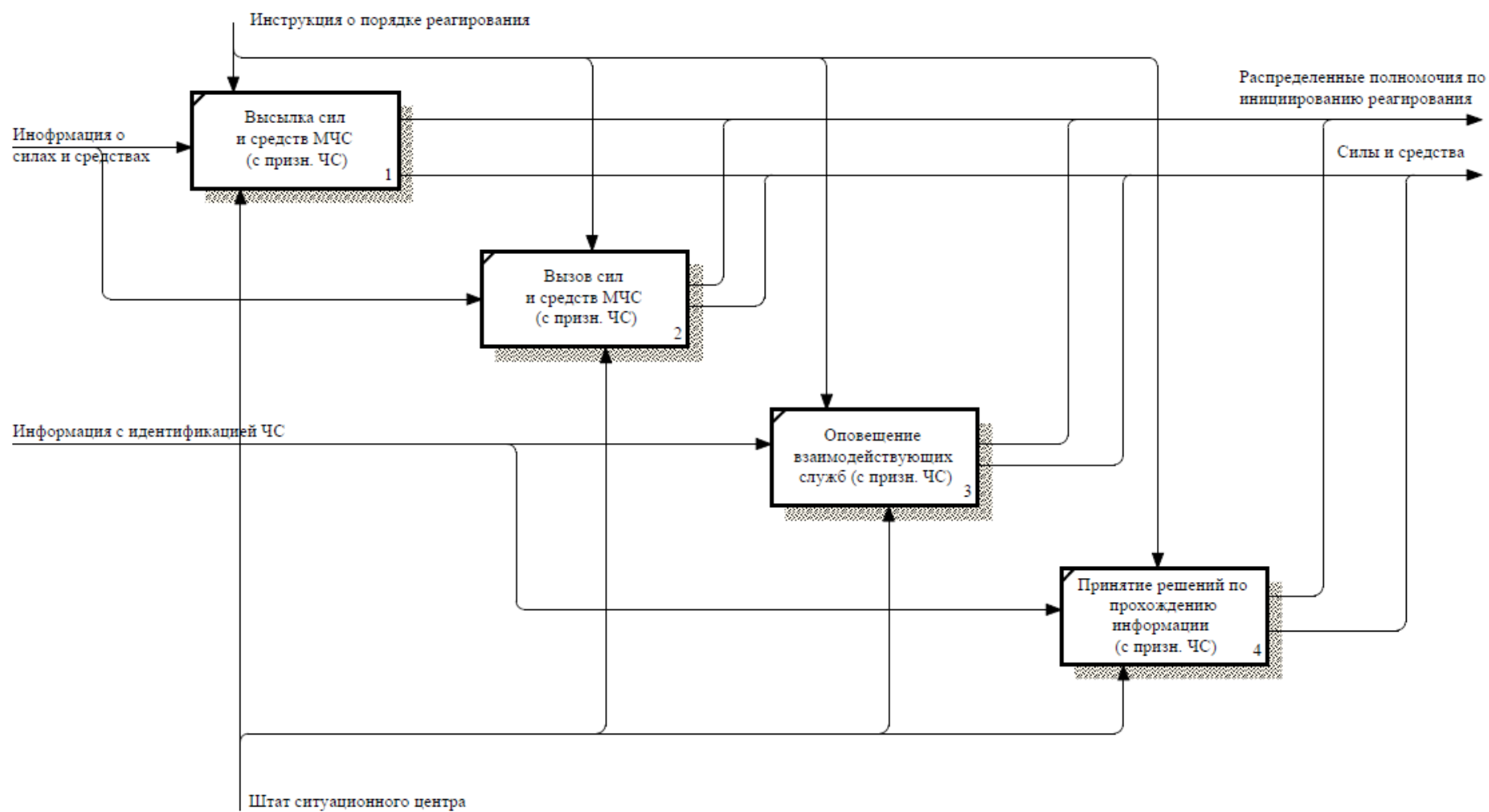


Рис. 5. Диаграмма декомпозиции процесса А3. Распределение полномочий при иницировании реагирования

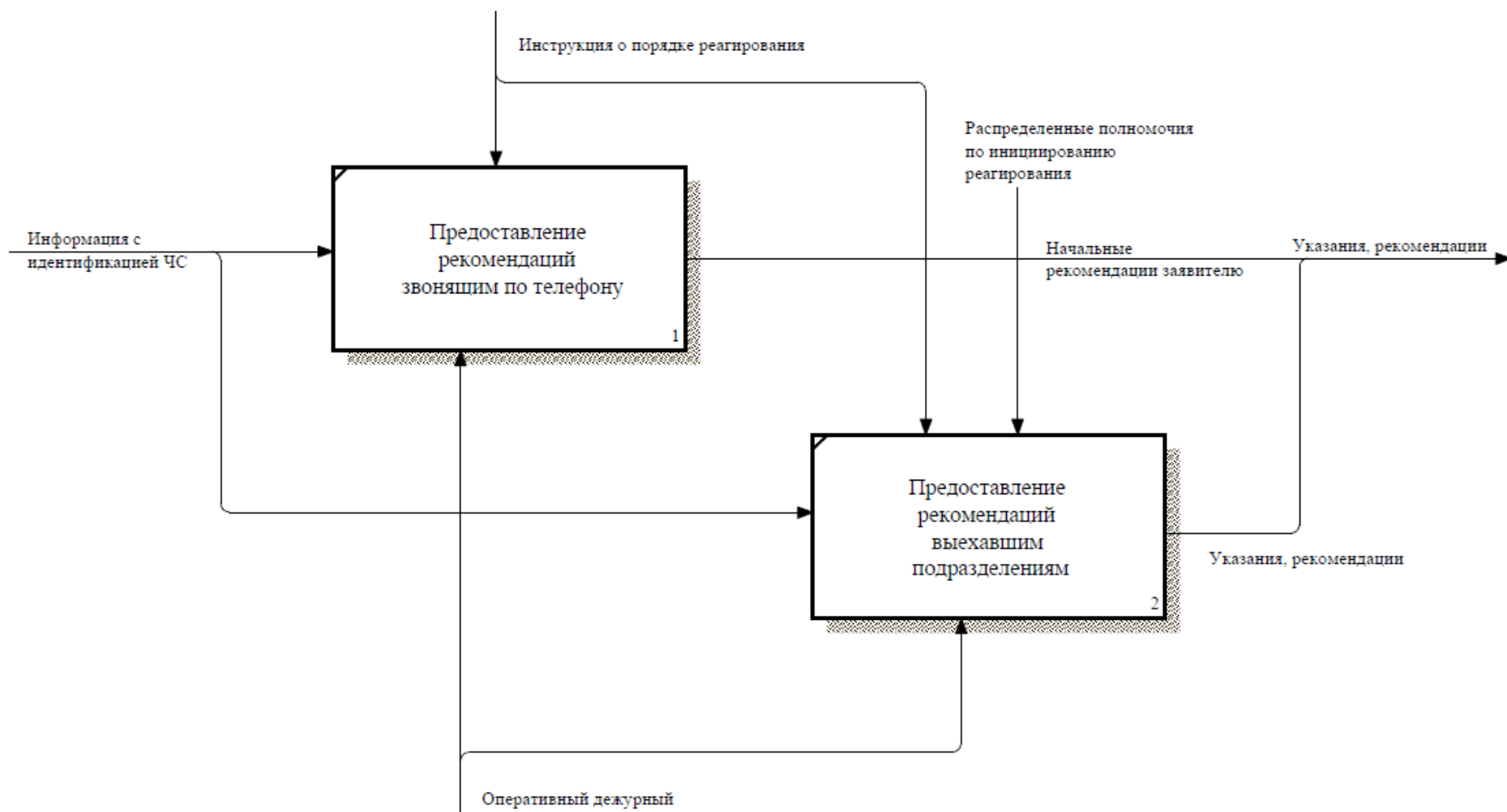


Рис. 6. Диаграмма декомпозиции процесса А4. Предоставление рекомендаций



Разработанная модель бизнес-процессов экстренного реагирования при пожарах на промышленных и строительных объектах позволяет выявить неэффективные процессы и разработать обоснованный план.

#### Список литературы

1. Shikulskaya O., Esmagamбетov T. Business Processes Modelling of the Karaganda Crisis Center Activity // American Journal of Operations Management and Information Systems. 2017. Vol. 2, No. 1. P. 15–20. Doi: 10.11648/j.ajomis.20170201.13
2. Chang F.-S., Wu J.-S., Lee C.-N., Shen H.-C., Greedy-search-based multi-objective genetic algorithm for emergency logistics scheduling // Exp. Syst. Appl. 2014. Vol. 41. P. 2947–2956
3. Есмагамбетов Т. У. Алгоритм реагирования при получении информации об угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций // Актуальные вопросы образования и науки : сб. науч. тр. по мат-лам Междунар. науч.-практ. конф. 30 декабря 2013 г.: Часть 2. Тамбов, 2013.
4. Есмагамбетов Т. У., Есмагамбетова М. М. Ситуационные центры как структурные единицы в составе МЧС // Актуальные вопросы образования и науки : сб. науч. тр. по мат-лам Междунар. науч.-практ. конф. 30 декабря 2013 г.: Часть 2. Тамбов, 2013.
5. Есмагамбетов Т. У., Шикульская О. М. Анализ надежности плана эвакуации населения при чрезвычайной ситуации как системы с множеством состояний на основе построения дерева ошибок // Успехи современной науки. 2016. № 8. Том 4. С. 68–72.
6. Есмагамбетов Т. У., Шикульская О. М. Информационно-аналитическая поддержка деятельности ситуационного центра МЧС // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 3-1. С. 18–23
7. Есмагамбетов Т. У., Шикульский М. И., Шикульская О. М. Реинжиниринг бизнес-процессов оперативной деятельности Карагандинского кризисного центра // Фундаментальные исследования. 2016. № 4-3. С. 490–494.
8. Есмагамбетов Т. У., Нань Фэн, Шикульская О. М. Анализ методов оценки надежности моделей экстренного реагирования в условиях чрезвычайных ситуаций // Перспективы развития научно-технического сотрудничества стран – участниц Евразийского экономического союза : материалы X Международной научно-практической конференции. Астрахань, 2016. С. 273–278.
9. Новые строительные материалы и изделия: региональные особенности производства / Д. П. Ануфриев, Н. В. Купчикова, Н. А. Страхова, Л. П. Кортовенко, В. А. Филин, Е. М. Дербасова, С. С. Евсеева, П. С. Цамаева. М. : Изд-во АСВ (Москва), 2014. 200 с.
10. Ануфриев Д. П., Купчикова Н. В. Эффективные строительные конструкции и технологии на Каспийском инновационном форуме – 2009 // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. № 5. С. 52.
11. Новые конструкции и технологии при реконструкции и строительстве зданий и сооружений / Д. П. Ануфриев, Т. В. Золина, Л. В. Боронина, Н. В. Купчикова, А. Л. Жолотов. М. : АСВ, 2013. 208 с.