

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ-ПРОТОТИПА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

**Ю.Г. Баскин, доктор педагогических наук, профессор,  
заслуженный работник высшей школы Российской Федерации;  
Ю.И. Жуков, доктор технических наук, профессор;  
В.В. Ключ, кандидат педагогических наук, доцент.  
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

Рассмотрены возможности инструментальных средств для создания моделей-прототипов, используемых в процессе повышения квалификации сотрудников МЧС России.

*Ключевые слова:* функциональная модель-прототип, повышение квалификации, динамические модели, педагогические аспекты создания функциональной модели.

## PEDAGOGICAL ASPECTS OF THE FUNCTIONAL MODEL CREATING- A PROTOTYPE FOR ADVANCED TRAINING OF EMERCOM EMPLOYEES.

Yu.G. Baskin; Yu.I. Zhukov; V.V. Kluy.  
Saint Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

We considered the possibilities of tools for prototype models creating used in the process of advanced training EMERCOM employees.

*Keywords:* functional model-prototype, advanced training, dynamic models, pedagogical aspects of the functional model creating

Вне зависимости от конкретной предметной области (в статье рассматриваются проблемы организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ) эффективность решения практических задач определяется устойчивостью умений и навыков, полученных исполнителем в процессе его профессиональной деятельности. Для совершенствования этих умений и навыков существует система повышения квалификации и переподготовки сотрудников МЧС России.

Эффективность работы этой структуры может быть повышена путем использования в процессе повышения квалификации функциональных моделей-прототипов изучаемой предметной области.

После изучения конкретной модели-прототипа сотруднику ставится задача корректировки модели на базе его остаточных знаний и имеющегося опыта с целью ее совершенствования по критериям времени реализации изучаемого процесса или затрат на его реализацию.

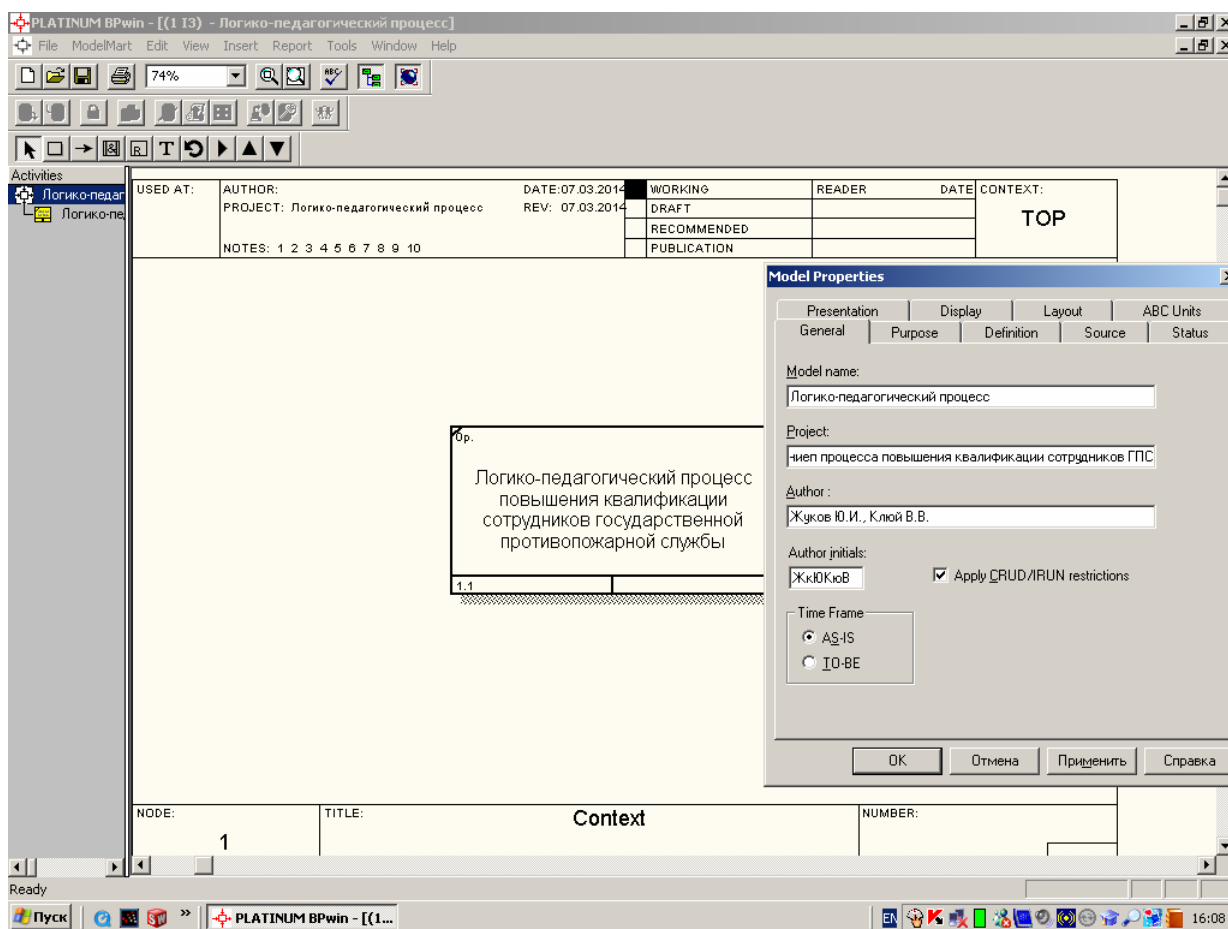
Для построения функциональных моделей используется специальный язык, заимствованный из дисциплины структурного анализа. Он представляет собой описание процессов или действий, помещенное в рамку прямоугольника, каждая сторона которого имеет собственное функциональное назначение:

– левая грань принимает объекты как входные данные для их обработки процедурой, содержание которой записано внутри прямоугольника;

- правая грань в виде исходящей стрелки выдает результат выполненного функционального преобразования;
- в верхнюю грань подают воздействия, управляющие рассматриваемым процессом или ограничения на его реализацию;
- в нижнюю грань поступают ресурсы, выполняющие роль механизмов обеспечения работы моделируемого процесса.

Набор функциональных моделей-прототипов должен, возможно, полнее отображать современное состояние изучаемого процесса – организации и проведения аварийно-спасательных работ.

Создание функциональной модели-прототипа начинают с построения контекстной диаграммы (рис. 1), которая строится в варианте AS-IS («как есть») [1].



**Рис. 1. Вариант контекстной диаграммы функциональной модели процесса повышения квалификации сотрудников МЧС России**

Результат построения контекстной диаграммы представлен на рис. 2 и содержит описание всех объектов, задействованных в данном процессе:

- предполагаемый контингент и программы повышения его квалификации на входе процесса;
- оценка результатов повышения квалификации и ее присвоение сотруднику на выходе процесса;
- требования организации, командировавшей сотрудника на переподготовку, по уровню его подготовки после завершения обучения;
- ресурсы организации, обеспечивающей повышение квалификации сотрудников МЧС России.

В статье в качестве основного ресурса предлагается использовать базу функциональных моделей-прототипов для конкретной предметной области.



Рис. 2. Пример контекстной диаграммы функциональной модели-прототипа процесса повышения квалификации сотрудников МЧС России

Идентификация объектов, используемых в данном процессе, осуществляется их описанием в соответствующем экранном окне, которое генерируется инструментальной системой.

В зависимости от сложности процесса его контекстная диаграмма может быть декомпозирована на некоторое количество уровней, число которых выбирает разработчик функциональной модели-прототипа.

Используя экранное окно (рис. 3), разработчик модели-прототипа может на каждом уровне ее описания выбрать необходимое число подпроцессов, уточняющих и конкретизирующих основной рассматриваемый процесс повышения квалификации сотрудников МЧС России.

В данном случае первый уровень декомпозиции контекстной диаграммы связан с обоснованием актуальности программ, по которым планируется проведение занятий, связанных с повышением квалификации сотрудников МЧС России, а также с комплектованием групп слушателей по конкретной специализации их переподготовки в зависимости от результатов тестирования их остаточных знаний в области выбранной специализации (рис. 4).

Представленный на рис. 4, первый уровень декомпозиции позволяет рационально организовать процесс повышения квалификации сотрудников МЧС России и учитывает множество факторов, от которых зависит эффективность переподготовки и повышения квалификации:

- запросы организаций, командировавших своих сотрудников на курсы повышения квалификации;
- характеристики исходной квалификации сотрудников МЧС России;

- распоряжения и рекомендации компетентных органов МЧС России по актуальным направлениям переподготовки сотрудников МЧС России;
- организацию тестирования знаний сотрудников МЧС России для оптимального формирования групп по критерию одинакового уровня остаточных знаний обучаемых.

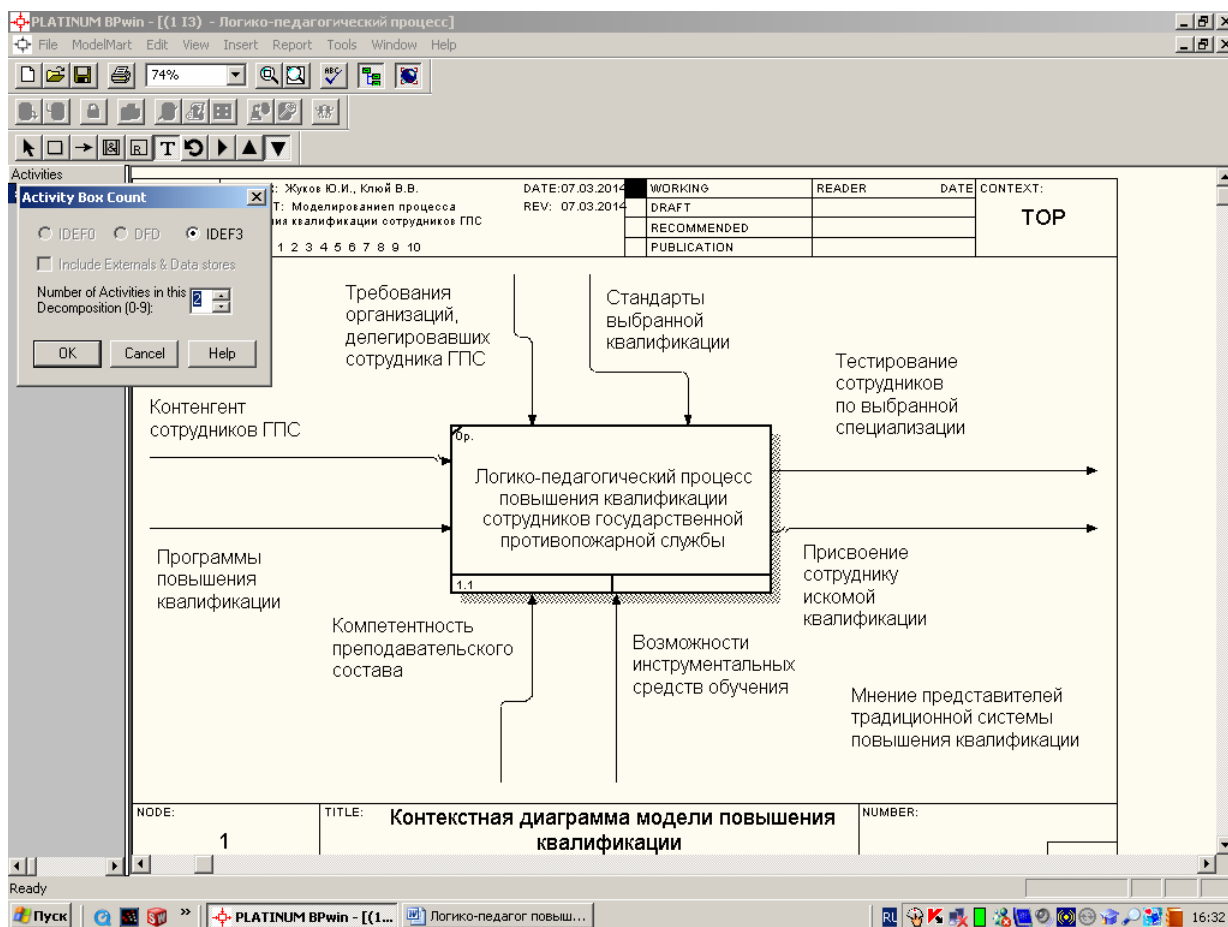


Рис. 3. Выбор числа подпроцессов на первом уровне декомпозиции контекстной диаграммы функциональной модели-прототипа

Результатами выполнения этих подпроцессов являются:

- выбор конкретной программы повышения квалификации;
- комплектование группы слушателей, ориентированных на освоение этой программы.

Все связи, представленные на диаграмме первого уровня декомпозиции стрелками, идентифицируются содержательными фразами, что упрощает процедуру осмысления назначения и правила реализации каждого подпроцесса, представленного на диаграмме.

Каких либо ограничений в идентификации связей, кроме лаконичности и конкретности их описания, не существует.

Сам процесс идентификации связей выполняется с использованием экранного окна, представленного на рис. 5 .

Второй уровень декомпозиции относится к одной из программ повышения квалификации, которая выбрана в качестве актуальной и относится к процессам организации и проведения аварийно-спасательных работ в районах, где произошли природные или техногенные катастрофы.

Для рассматриваемой функциональной модели процесса-прототипа в качестве исходных принимаются традиционные планы организации и проведения аварийно-спасательных работ [2].

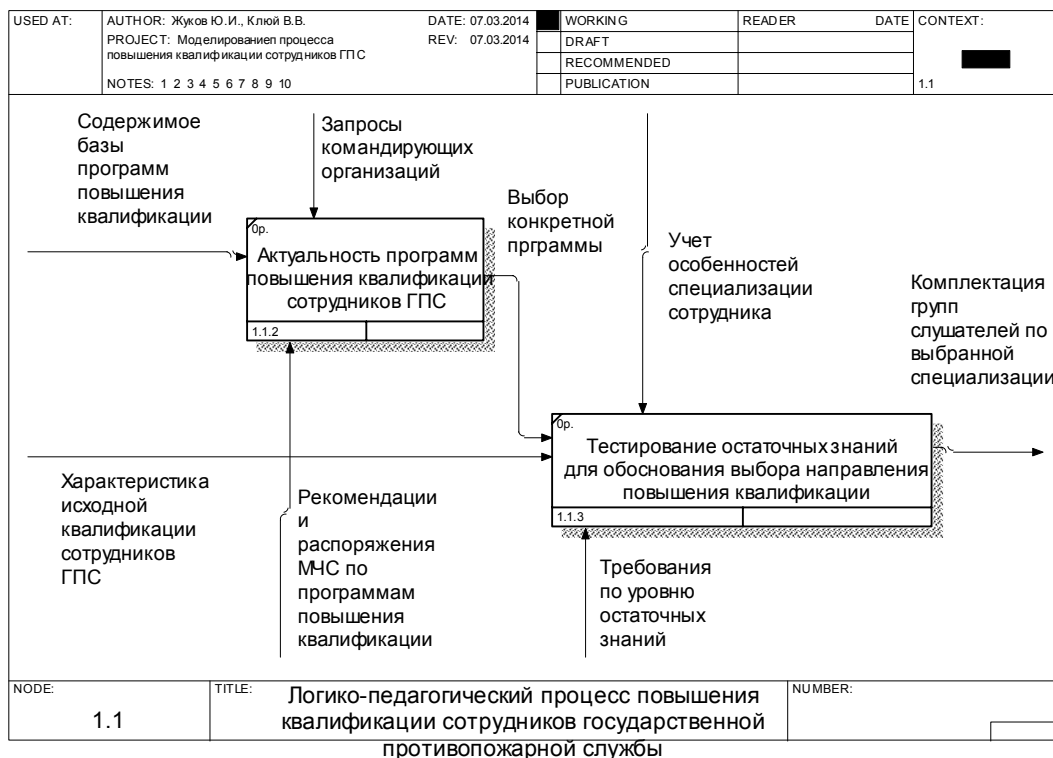


Рис. 4. Содержание подпроцессов и связей между ними на первом уровне декомпозиции контекстной диаграммы

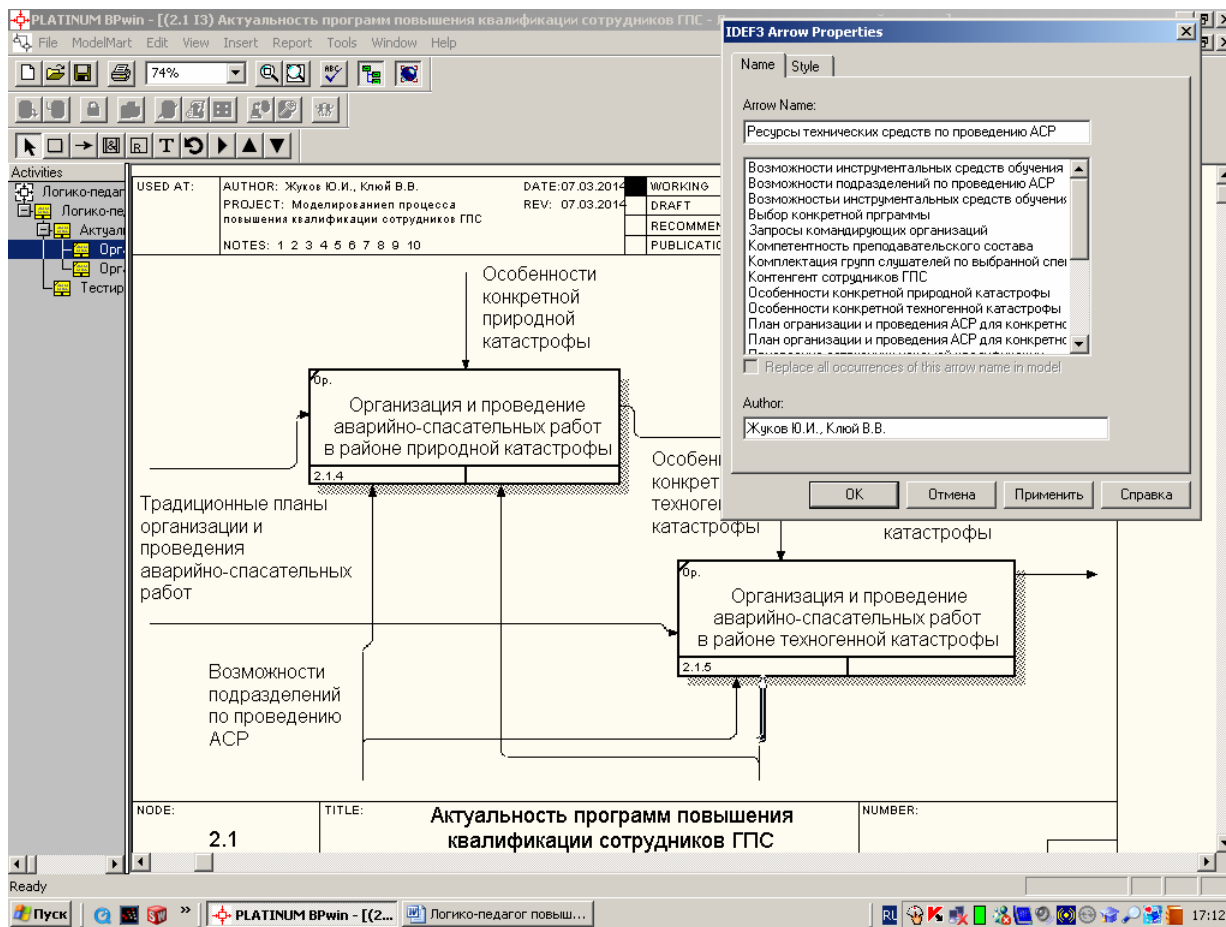


Рис. 5. Вариант диалогового окна для идентификации связей между процессами для всех уровней декомпозиции контекстной диаграммы

При этом учитываются особенности конкретной природной или техногенной катастрофы, а также возможности подразделений, выполняющих аварийно-спасательные работы и ресурсы используемых ими технических средств.

Результатом реализации подпроцессов второго уровня декомпозиции являются традиционные планы организации и проведения аварийно-спасательных работ для конкретной типовой природной или техногенной катастрофы.

Этот вариант функциональной модели-прототипа размещается в базе данных и может быть предложен для изучения и корректировки любому слушателю группы с данной специализацией повышения квалификации (рис. 6.).

Дальнейший процесс декомпозиции связан с конкретной специализацией сотрудника МЧС России. В данной версии функциональной модели-прототипа рассматриваются такие разновидности природных катастроф, как:

- крупномасштабное наводнение;
- крупномасштабное землетрясение (рис. 7).

Типовые планы организации и проведения аварийно-спасательных работ для этих разновидностей природных катастроф должны быть внесены в диаграмму на следующих уровнях ее детализации.

При этом необходимо описать все этапы работ, начиная от разведки места катастрофы и заканчивая подготовкой местности к нормальной жизнедеятельности.

Сейчас на первом этапе разведки крупномасштабной катастрофы используются авиационные средства (самолеты и вертолеты) для выполнения аэрофотосъемки местности.

Эти методы дают высокое качество изображений, но требуют их привязки к картам местности, составленным до возникновения катастрофы.

Кроме того, эксплуатация авиационной техники связана с высокими финансовыми затратами.

По этой причине сотруднику МЧС России может быть поставлена задача построения альтернативной функциональной модели, обеспечивающей более оперативное и менее затратное решение проблемы первоначальной разведки места крупномасштабной природной катастрофы.

Эту задачу решают путем создания функциональной модели в режиме инструментального средства TO-BE («как должно быть»), используя при этом заданную модель-прототип.

Технология создания альтернативной функциональной модели процесса проведения аварийно-спасательных работ в районе крупномасштабной природной катастрофы включает:

- изучение возможности сохранения и использования положений типового плана работ, представленного на диаграммах «как есть»;
- внесение изменений и дополнений в существующий план путем включения в диаграммы соответствующего уровня декомпозиции новых процессов с обоснованием их необходимости и возможности реализации в конкретных условиях;
- связь вновь введенных процессов с существующими в типовой модели-прототипе и идентификация новых связей;
- персональное указание на диаграммах авторов всех вновь введенных процессов и связей между ними.

Для количественной оценки затрат на реализацию альтернативной функциональной модели процесса организации и проведения аварийно-спасательных работ в районе крупномасштабной природной катастрофы все конечные, то-есть далее не декомпозируемые процессы, должны быть оценены по времени их реализации или по стоимости выполнения.

Удобным способом оценки суммарных затрат на реализацию альтернативной модели процесса организации и проведения аварийно-спасательных работ в районе крупномасштабной природной катастрофы является построение иерархической диаграммы этой модели (рис. 8).

Используемое инструментальное средство позволяет оперативно оценить суммарные затраты на реализацию альтернативной функциональной модели, а также проследить динамику их изменения по величине затрат на каждый подпроцесс, показанных на каждом уровне иерархической диаграммы.



Рис. 6. Диаграмма второго уровня декомпозиции функциональной модели-прототипа

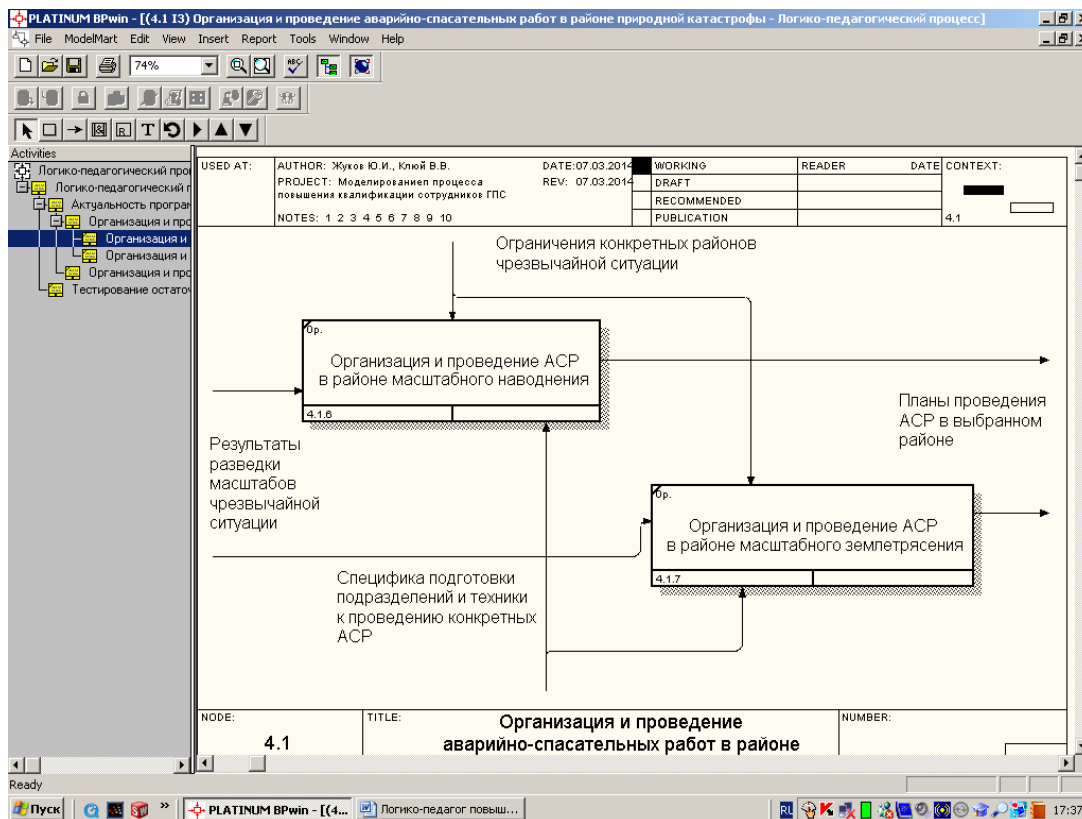


Рис. 7. Диаграмма декомпозиции подпроцесса «Организация и проведение аварийно-спасательных работ в районе природной катастрофы»



**Рис. 8. Иерархическая диаграмма функциональной модели-прототипа, используемая в процессе повышения квалификации сотрудников МЧС России**

Процессы, связанные с организацией и проведением аварийно-спасательных работ, описаны на диаграммах в виде действий, что отражает их динамический характер. Поэтому, функциональные модели этого вида могут быть отнесены к динамическим, что значительно расширяет их возможности в процессе повышения квалификации сотрудников МЧС России.

В отличие от большинства традиционных учебных материалов, представляющих собой статическое описание изучаемых процессов, функциональные модели по своей природе являются представителями динамических моделей, которые при их трансформации из варианта «как есть» в вариант «как должно быть» требуют от обучаемого развития динамического мышления с обязательным активным подключением к этому процессу своего систематизированного опыта в изучаемой предметной области.

Результатом освоения этого подхода к повышению квалификации являются более устойчивые навыки и умения при решении нетрадиционных задач, связанных с организацией и проведением аварийно-спасательных работ.

### **Литература.**

1. Ключ В.В., Жуков Ю.И., Янченко А.Ю. Функциональное моделирование процесса подготовки проведения аварийно-спасательных работ с использованием судна в условиях Арктики // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. СПб.: С.-Петербург. ун-т ГПС МЧС России, 2011.

2. Концепция комплексного моделирования процессов подготовки и проведения аварийно-спасательных работ / В.В. Ключ [и др.] // Проблемы управления рисками в техносфере. 2012. № 1 (21). С. 41–45.