

УДК 681.3

А.Н. ТОРУКАЛО

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

ЭТАПЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-СОВЕТУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Данная статья посвящена проблеме использования системного подхода для построения информационно-советующей системы (ИСС) поддержки принятия решений для чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены преимущества и основные этапы проектирования с использованием системного подхода. Проведен анализ существующих решений и представлена структурная схема системы поддержки принятия решений для областного штаба МЧС.

системный анализ, чрезвычайные ситуации, моделирование, прогнозирование, штаб гражданской обороны, структурная схема, проектирование

Введение

С момента развития вычислительной техники появилось множество сфер, в которых применение автоматизации расчетных процессов привело бы к существенной экономии времени, необходимого на вычисление математических операций. Одним из возможных применений могло бы стать использование вычислительных систем для моделирования чрезвычайных ситуаций. Однако высокая стоимость первых вычислительных систем совместно с их довольно слабой вычислительной способностью мешали их активному внедрению в данную сферу. Только при появлении довольно мощных и сравнительно недорогих настольных ЭВМ появилась возможность автоматизации процессов моделирования развития ЧС.

1. Постановка задачи

Подобные комплексы позволили перейти к решению задач прогнозирования событий с большой инвариантностью. Однако при этом возник ряд проблем с распределением ресурсов ПК между многофункциональностью системы и глубиной анализа конкретной ситуации. Данная проблема вставала тем острее, чем более точные модели построения ЧС

создавались и описывались алгоритмическими языками. Постоянный рост требований к системным ресурсам в конце концов превысил рост производительности ПЭВМ, что заставило исследователей и проектировщиков выбирать оптимальное решение «многофункциональность-глубина анализа».

2. Анализ существующих решений

Изначально более активно развивались системы, предназначенные для моделирования конкретных чрезвычайных ситуаций, т.е. упор был сделан на глубину анализа. Данные системы предполагают формирование электронных моделей ЧС с прогнозированием различных вариантов развития событий. Такой подход к проектируемым задачам значительно упрощает разработку ПО, так как зачастую требуется лишь алгоритмизировать уже существующие методики прогнозирования развития событий и затем описать их любым из доступных языков программирования (рис. 1).

Со временем данные системы дополнялись и модернизировались, появились экспертные системы, однако неизменным оставалась одна – все они были рассчитаны лишь на конкретную ситуацию. Преимущество таких систем заключается в том, что их разрабатывают специализированные учреждения,

направленные на решение конкретных проблем. Так, например, НИИ лесного хозяйства и агрометеорологии им. Г.М. Высоцкого в свое время разрабатывало систему поддержки принятия решений по лесным пожарам, которая позволила бы не только моделировать развитие пожара во времени, но и давать оптимальные решения по ликвидации последствий и выбором оптимальных путей эвакуации населения [1].

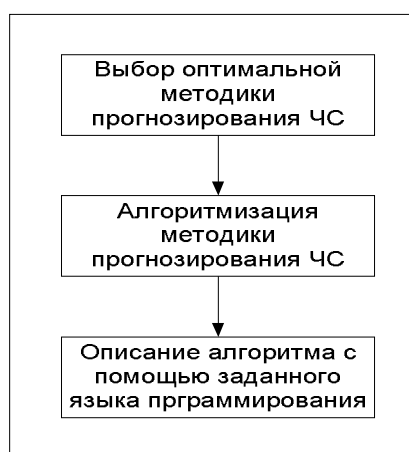


Рис. 1. Схема разработки ПО для моделирования чрезвычайных ситуаций

К недостаткам современных систем подобного рода можно отнести их мощный вычислительный аппарат, требующий большого количества времени на вычисления и большие требования к производительности вычислительных систем. Кроме того, для создания единого штаба реагирования на ЧС необходимо включать в него ПО по всем видам ЧС, которые могут произойти на данной территории. Это сразу ставит ряд проблем:

1 Проблема обучения специалистов работе с разными системами.

2 Проблема прогнозирования вторичных ЧС, отличающихся по типу от первичных (проблема перехода от ПО прогнозирования ЧС 1-го типа к ПО прогнозирования ЧС 2-го типа).

3 Длительность циклов расчета прогнозируемой ситуации для мощных систем слишком велика для оперативного управления ситуацией.

4 Проблема внедрения различного ПО в единую систему для оперативного управления ЧС [2].

Для создания единой системы для штаба ГО недостаточно спрогнозировать развитие ЧС. Необходимо смоделировать работу самого штаба ГО в условиях возникновения ЧС или в условиях подготовки к ЧС и определить алгоритм действия всего штатного состава в условиях возникновения ЧС. Каждый должен получить конкретные инструкции с предоставлением всей необходимой информации. Для построения такой сложной многоуровневой системы необходимо использовать специальные методы проектирования сверхсложных систем. [3].

Во-первых, необходимо проанализировать саму структуру организации штабов ГО всех уровней (рис. 2), выявить закономерности в их организации, а затем полученные знания (разделение полученных задач и целей по структурным элементам, количество и перечень выполняемых функций, глубина иерархии системы управления Министерства по чрезвычайным ситуациям областного и нижестоящих уровней) перенести и положить в основу системы поддержки принятия решений для чрезвычайных ситуаций [4.]

Дальнейшее проектирование системы должно содержать в себе несколько последовательных этапов – страт проектирования. Последовательное выполнение страт проектирования с проверкой на полноту выполняемых функций на каждом этапе проектирования существенно снижает затраты по перепроектированию при обнаружении ошибок.

Разработка начальных страт проектирования целевой, функциональной, структурной должна быть тесно привязана к структуре самого штаба по чрезвычайным ситуациям.

Переход от структурной страты проектирования (рис. 3) к инфологической позволяет систематизировать знания разработчика о системе путем выявления всех внутрисистемных связей между отдельными структурными элементами.

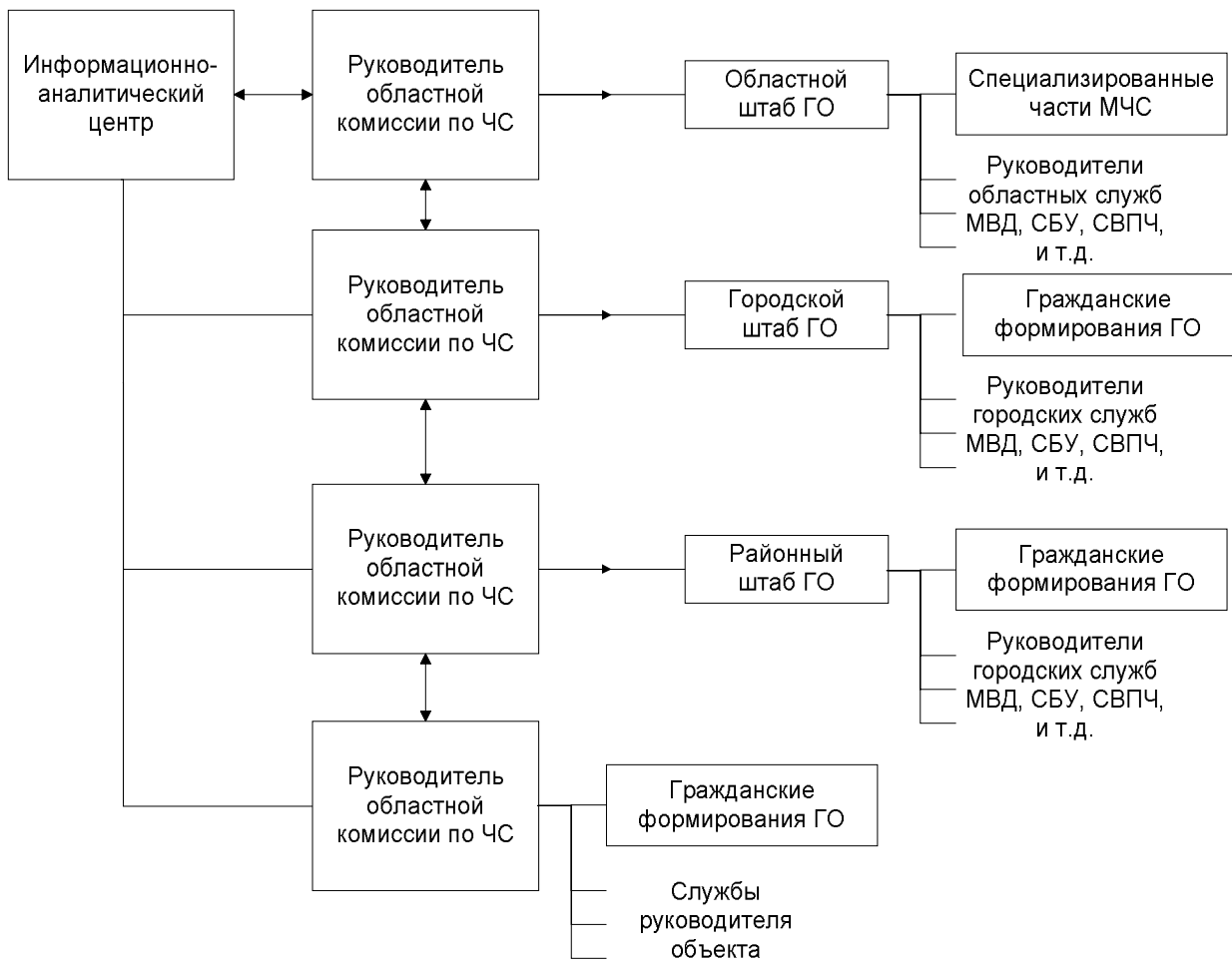


Рис. 2. Структура управления МЧС областного (местного) уровней

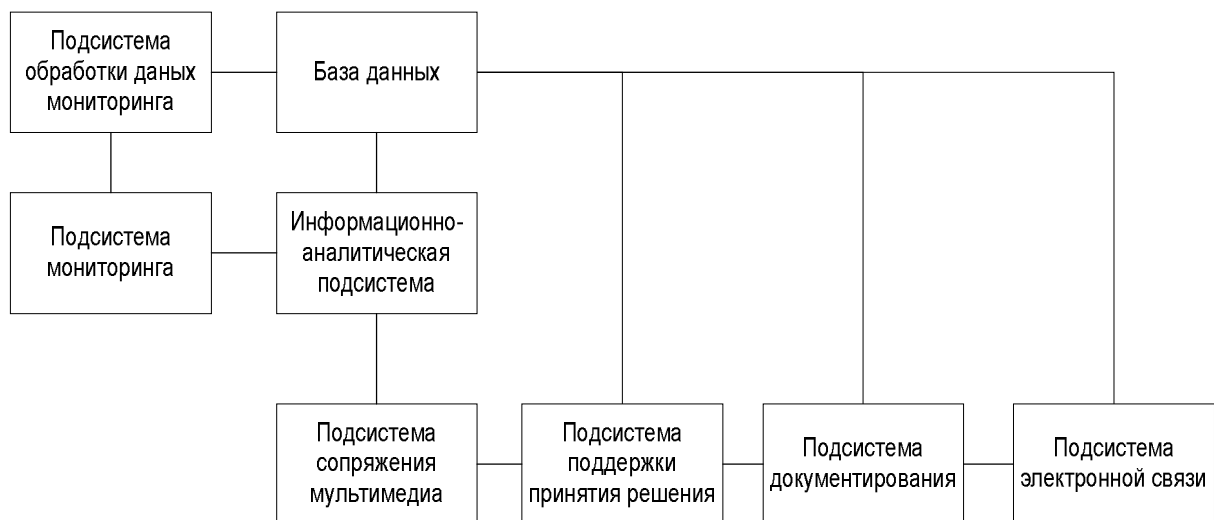


Рис. 3. Структурная схема системы поддержки принятия решений для областного штаба МЧС

Дальнейший переход к алгоритмической модели дает нам возможность сформировать алгоритмы, по которым будет функционировать наша общая система и, тем самым, упростить ее программирование. Построение алгоритмической модели и перечня выполняемых системой функций позволит обосновать выбор программного и аппаратного обеспечения на следующих этапах проектирования – программной и выбора комплекса технических средств. Модульность ПО позволит легко внести дополнительные функции контроля, а выбор технических средств на основании предыдущих стратег проектирования позволит обеспечить работоспособность системы в различных режимах, в зависимости от поставленных целей и выполняемых функций. Построенный таким образом проект будет полностью интегрированным и направленным на решение основных задач: прогнозирование возникновения и развития ЧС; решения по ликвидации ЧС. Унификация данного проекта позволит встроить его во всех областях без существенных изменений в структуре штабов МЧС, что существенно сократит расходы на реорганизацию и модернизацию существующей структуры управления МЧС в целом.

Отличие подобного проекта создания информационно-советующей системы по моделированию и прогнозированию чрезвычайных ситуаций от ранее изложенных является то, что оно вбирает в себя не только и не столько прогнозирование развития ЧС, как обеспечивает автоматизацию управления штабом по ЧС как единого комплекса со всем перечнем поставленных перед ним задач.

Заключение

Рассмотренный подход позволит обеспечить требуемую оперативность реагирования на ЧС в целом и быстрое составление отдельных планов мероприятий по ликвидации ЧС. Данный подход снижает материальные затраты и дает возможность

проводить тренинги по ликвидации ЧС для чиновников различных уровней. Он позволяет прогнозировать возможность возникновения ЧС и принимать меры по их предотвращению, создать единую базу данных по ЧС, что упрощает знакомство с опытом по ликвидации ЧС и может использоваться на практике для обучения персонального состава, поиска и наработки оптимальных решений по ликвидации типичных ЧС.

Литература

1. Шостак И.В., Торукало А.Н. Проблемы использования ГИС-платформы в составе интеллектуальной системы поддержки принятия решений при ликвидации лесных пожаров // Труды международной научно-практической конференции «Информационные технологии управления экологической безопасностью, ресурсами и действиями в чрезвычайных ситуациях». – Рыбачье – Х.: НАУ «ХАИ». – 2002. – С. 175 – 176.
2. Литовченко Д.И., Чесмидова Е.С. Методика создания БД характеристик пространственно-распределенных объектов на основе геоинформационных технологий // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2002. – № 1. – С. 25 – 31.
3. Комарцова Л.Г. Применение новых информационных технологий к созданию систем поддержки принятия решений при проектировании сложных систем // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2000. – № 3. – С. 35 – 37.
4. Илюшко В.М. Методы и модели информационной технологии проектирования метасистем: Дисс. ... докт. техн. наук: 05.13.06. – Х.: ХАИ, 1998. – 451 с.

Поступила в редакцию 29.11.2004

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Г.Я. Красовский, ГНПЦ «Природа», г. Харьков.