

9. Doornbusch, P. Gerhard Nierhaus: Algorithmic Composition: Paradigms of Automated Music Generation / P. Doornbusch // Computer Music Journal. - Volume: 34, Issue: 3. – 2014.

10. Brinkkemper, F. Analyzing Six Deep Learning Tools for Music Generation [Электронный ресурс]. – 2015. - Режим доступа: <http://www.asimovinstitute.org/analyzing-deep-learning-tools-music/> (Дата обращения: 03.07.2017).

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗРАБОТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ В КАЧЕСТВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ МОНИТОРИНГЕ РЕЧНЫХ ПАВОДКОВ

А.А. Скугарев, М.Ю. Катаев

*(г. Томск, Томский университет систем управления и радиоэлектроники)
e-mail: skugarev@inbox.ru, kataev.m@sibmail.com*

ANALYSIS OF THE PROSPECTS OF INTELLECTUAL SITUATION CENTERS DEVELOPING AS INFORMATION SYSTEMS FOR SUPPORT OF MANAGEMENT DECISIONS IN MONITORING RIVER FLOODS

A.A. Skugarev, M.Yu. Kataev

(Tomsk, Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics)

Abstract. The report describes the analysis of the prospects for the development of intellectual situation centers as information systems for support of management decisions in the monitoring of river floods. The problem of the current situation is that the measurements are multiple times, but point-wise in space. This circumstance seriously complicates the assessment of emerging situations, the forecast of the development of the situation associated with the movement of the flood down the river. The structure of data preparation for processing in the Intelligent Situation Center and the scheme for processing multilevel data for searching for changes and assessing the situation are given.

Key words: information technologies, management solutions, support decision, intellectual situation center, river floods

Введение. Современные информационные технологии достаточно широко используются в различных областях экономики, управления территориями и социальной сферы. Однако, далеко не всегда использование информационных технологий является эффективным и оправдывает затраченные средства. Так, например, использование ситуационных центров (СЦ) для выработки управленческих решений в условиях возникновения и развития неблагоприятных природных процессов и явлений (весенних паводков на реках, лесных пожаров и др.) не всегда приводит к выработке своевременных и эффективных управленческих решений. Для повышения оперативности и эффективности выработки управленческих решений и прогнозирования авторами предлагается использование нового типа информационных систем – интеллектуальных ситуационных центров (ИСЦ) [1].

Постановка задачи. Центральной задачей интеллектуального ситуационного центра является мониторинг состояния контролируемой территории и выявление изменений, которые требуется зафиксировать, принять соответствующие решения и выработать прогнозы. В случае с паводками к таким изменениям относятся резкое увеличение количества осадков, резкое увеличение уровня воды, подтопление территорий, разрушение гидротехнических сооружений и др. Процессы принятия решений и тем более прогнозирования развития ситуаций в ИСЦ являются достаточно сложными для автоматизации, так как связаны с многокритериальным оцениванием с учетом множества данных, условий и требований. Выбор того или иного решения или прогноза выполняется на основе данных, получаемых из всевозможных источников (априорные данные, данные наземных измерений и наблюдений, данные космической съемки, данные съемки с БПЛА и др.). Очевидно, различные типы данных требуют специфического подхода к их обработке и анализу. Алгоритм поиска решения

связан с анализом данных, поступающих в ИСЦ, поиском определенных альтернатив, выбором из них наиболее подходящих, на основе заданных критериев и формированием решения с заданными параметрами (организационными, материальными и пространственно-временными).

Для принятия эффективных и своевременных решений, очевидно, существует перечень проблем, связанный с получением необходимой исходной информации: 1) недостаток априорной информации о состоянии территории (гидрометеорологические данные, морфометрические данные водных объектов, детальная информация о рельефе приречной территории и т.д.), что приводит к погрешностям и задержкам в принятии решений; 2) отсутствие методик комплексирования наборов многоуровневых исходных данных различных типов; 3) сложность в визуализации многоуровневой информации для поддержки принятия решений. Космические данные способствуют охвату большой территории сразу, за один пролет спутника, однако весьма критичны к условиям измерений (температура, ветер, влажность и др.) [2,3].

Описание системы интеллектуального ситуационного центра. Структура подготовки данных для обработки в информационно-аналитической системе ИСЦ и передачи решения лицу принимающему решение (ЛПР) приведена на рис.1. Очевидно, что наиболее оперативными и актуальными данными, передающими информацию об изменении состояния параметров территории являются космические данные и данные БПЛА.

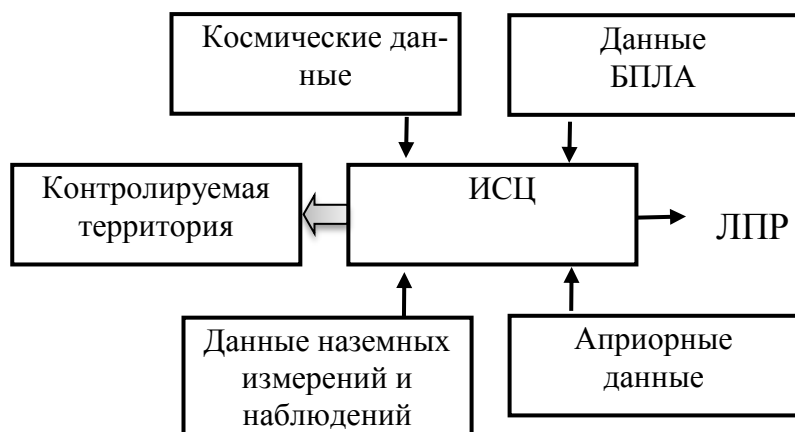


Рис. 1 Структура подготовки данных для обработки в ИСЦ

Получаемые после обработки указанных на рис.1 данных параметры являются основой для дальнейшего анализа и выработки управляющих решений, в зависимости от типа и величины изменений, что определяется состоянием процессов и явлений на наблюдаемой территории [4].

Интеллектуальность ИСЦ заключается в том, что предлагается применять разнообразные математические подходы, которые в автоматическом режиме, с заданной периодичностью позволяют проводить обследование территории и накапливать информацию, с целью выявления изменений ее состояния. Мониторинг территории в ИСЦ, путем получения и обработки данных в автоматическом режиме приводит к технологии, когда человек начинает взаимодействовать с системой при появлении определенных «сигналов» об выявленных изменениях, на основе заложенной в информационно аналитической системе классификации указанных изменений и значений параметров изменений. Далее происходит выработка окончательного прогноза или управленческого решения на основе предлагаемых системой рекомендаций. Так, например, имея модель поведения естественного состояния водного объекта и прилегающей территории и информацию о текущих параметрах состояния (уровни воды, толщина льда, снеготпасы в бассейне водного объекта, динамика температуры воздуха и т.д.), возможно построить прогнозное поведение состояния (величина и динамика паводка, потенциально подтапливаемые территории, участки ледовых заторов и др.), что важно при выявлении изменений и определения причин изменений [5].

На рис. 2 приведена блок-схема обработки многоуровневых данных для поиска изменений, оценки ситуации и подготовки данных для анализа ЛПР. Отметим, что вынесение решений, на возникающие ситуации, в какой то мере нормативно регламентировано [6,7].

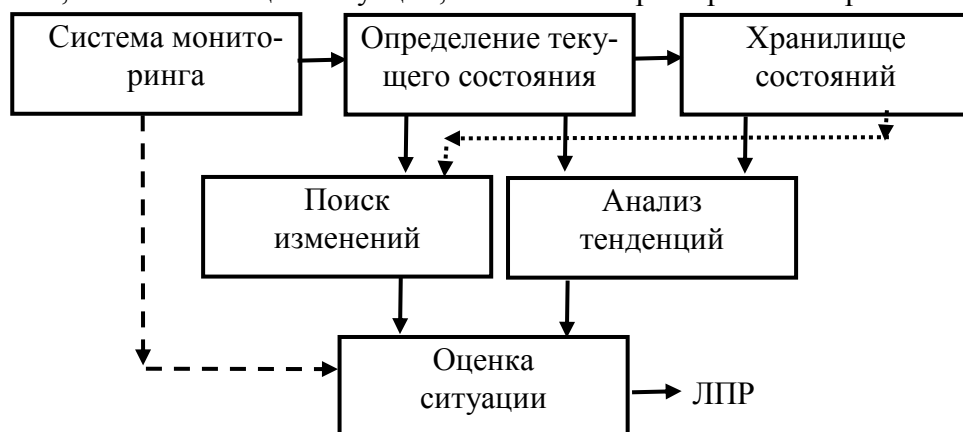


Рис. 2 Блок-схема обработки многоуровневых данных для поиска изменений и оценки ситуации.

Заключение. В докладе приводится описание подходов к созданию интеллектуального ситуационного центра, для выработки своевременных, эффективных управленческих решений и прогнозов в условиях возникновения и развития речных паводков, а также других неблагоприятных или опасных явлений и процессов, на основе регулярного анализа текущей ситуации на интересующей территории и накопления информации. Происходит сравнение получаемых текущих измеренных параметров состояния территории с модельными, хранящимися в информационно-аналитической системе. Имеющиеся в ИСЦ модели поведения состояния также постоянно пополняются и, при необходимости, корректируются на основе новых получаемых данных. При сравнении выявляются изменения, для которых предварительно составлены классификации по величине, для отнесения этих изменений к естественным или иным. Классификация изменений позволяет, после анализа, выделить состояния, которые требуют определенных управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин, Н.И. Ситуационные центры. Опыт, состояние, тенденции развития / Н.И. Ильин, Н.Н. Демидов, Е.В. Новикова. М.: МедиаПресс, 2011. - 336 с.
2. Катаев М.Ю., Скугарев А.А. Интеллектуальный ситуационный центр, основанный на комплексировании космических и наземных данных // Доклады ТУСУР. – 2016. – Т. 19.- № 3. – С. 61-64.
3. Шишкин И.Н, Скугарев А.А. Использование геоинформационных технологий для мониторинга и оценки последствий чрезвычайных ситуаций // Доклады ТУСУР. – 2014. – Т. 32.- № 2. – С. 276-280.
4. Информационно-аналитические средства поддержки принятия решений и ситуационные центры: материалы научно-практической конференции, состоявшейся в РАГС 28-29 марта 2005 года / под общ. ред. А.Н. Данчула. М.: Изд-во РАГС, 2006. – 293 с.
5. Катаев, М.Ю. Обнаружение экологических изменений природной среды по данным спутниковых измерений / М.Ю. Катаев, А.А. Бекеров // Оптика атмосферы и океана. – 2014. – Т. 27. – № 7. – С. 652–656.
6. ГОСТ Р 22.0.03-95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации.
7. ГОСТ Р 22.1.08-99 Мониторинг и прогнозирование опасных гидрологических явлений и процессов.