



провести расчёт многих вариантов подбора СФМ с целью получения наиболее простой и устойчивой вычислительной схемы.

### Литература

1. Котенко А.П., Букаренко М.Б. Геометрия систем линейных регрессионных уравнений / Известия СНЦ РАН, т.15, №6(3), Самара, – 2013. С. 820-823.

В.А. Куделькин

## ИНТЕГРАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА «ИНТЕГРА-ПЛАНЕТА-4D»

(Консорциум «Интегра-С»)

С развитием геоинформационных систем (ГИС), 2D и 3D, появилась необходимость в упрощении пространственной информации. Анализ процессов с помощью ГИС все чаще требует учета их динамики. Для решения этой задачи функция трехмерного представления местности и объектов уже недостаточна — ГИС нуждаются в дополнении четвертым измерением - 4D.

Поэтому компанией «Интегра-С» была разработана уникальная система, которая выходит за рамки простой интеграции датчиков и ПО - «Интегра-Планета-4D».

Мы усовершенствовали алгоритмы программы, и сегодня мы можем объединить все подсистемы безопасности в единую 4D геоинформационную систему, представляющую ситуационный анализ территорий и объектов на многослойных 3D картах с возможностью отображения инцидентов. Теперь вы сможете просматривать произошедшие ранее события, вернувшись в интересующий вас отрезок времени, зафиксированный системой. Это даст вам возможность сформировать статистику происшествий.

Подсистема отображения представляет собой кроссплатформенное приложение, ключевой особенностью которого является единый, бесшовный виртуальный, четырехмерный мир, охватывающий всю планету, эффективно интегрируя, управляя и анализируя пространственно-временные данные от различных систем.

Усовершенствованные алгоритмы системы включают в себя:

- Объединение данных из нескольких источников и применения методов и интерполяции для получения развернутой информации.
- Корреляция данных объединяет схожие датчики или камеры одного объекта, тем самым снижая количество ложных тревог.
- Корреляция событий определяет, казалось бы, разнородные события и уведомляет оператора, что они могут быть связаны, это помогает игнорировать отвлекающие факторы и определить угрозы безопасности.



- Кластеризация - объединяет однотипное оборудование для иерархической комплексной оценки состояния объекта: неисправности, тревоги, запрос обслуживания.
- Схемотехника - Отображение всех устройств системы и их связей в виде иерархического дерева. Автоматическое и ручное формирование базы данных устройств, программирование логических связей по линиям передачи данных, питания и т.д.
- Интерактивное Руководство – пошаговые процедуры управления рабочим процессом с возможностью взаимодействия с системами он-лайн техподдержки и настройки. Все действия записываются для криминалистической экспертизы при возможном происшествии.
- Специальные слои – вопросы компетенции служебного или секретного использования, рассматриваемые исключительно на определенном рабочем месте.
- Закладки - позволяют системным операторам пометить событие и все связанные с ним данные датчиков, камер или нарушения правил доступа, для дальнейшего анализа.
- Инциденты - инструменты поддержки принятия решений, призванные помочь оператору системы при выполнении различных задач во время инцидента, увеличивая скорость и эффективность работы, автоматически отображая связанные с ними видеофайлы и события системы.

«Интегра-Планета-4D» применима для работы как с небольшими объектами, например, одиночными зданиями или подвижными средствами, так и с территориально протяженными объектами, такими как большие заводы и даже целые города.

Основой построения такого виртуального мира в «Интегра-Планета-4D» являются данные Open Street Map. Также система имеет механизм наложения слоев, который позволяет добавлять в зоны интереса данные из различных геоинформационных систем (ГИС), таких как ГИС "Панорама", ArcGIS и т.д., с помощью стандартных протоколов обмена геоданными (WMS, TMS, XYZ Tiles и т.д.). Все объекты, размещаемые в таком виртуальном мире, имеют географическую привязку и отображаются в масштабе.

Подсистема отображения позволяет добавлять, отображать и контролировать в виртуальном мире различные объекты, такие как здания и сооружения, подземные и наземные коммуникации, датчики интегрированных в «Интегра-Планета-4D» систем, объекты систем спутниковой навигации и т. д.

Объекты виртуального мира могут иметь различную степень детализации, здания могут иметь только фасад и крышу или могут быть точной копией реального прототипа со всеми внутренними перекрытиями, стенами, дверями и т.п.

В подсистеме отображения реализована технология дополненной виртуальной реальности, представляющее собой видеоизображение, "наложенное" на объекты трехмерного мира, что позволяет более полно воспринимать информа-



цию, т.е. видеть одновременно расположение видеокамеры в трехмерном пространстве и поступающее с нее видеоизображение.

Технология создания 4D-ГИС стала доступной с появлением в последней версии клиентской программы популярного сервиса Google Earth поддержки отображения изменения объектов во времени. Однако, в отличие от «Интегра-Планета-4Д», в ней невозможно гарантировать сохранность любых личных или секретных данных, а также интеграцию всего спектра оборудования систем безопасности и мониторинга.

Постулаты построения системы:

«ИНТЕГРА-4Д» разработана на основе принципов открытых систем, с целью упрощения интеграции с другими системами. «Интегра-Планета-4Д» должна содержать открытые программные интерфейсы для интеграции с источниками информации и внешними информационными системами [Распоряжение ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ от 17 декабря 2010 г. № 2299-р и по ГОСТ Р 22.1.12-2005 п.5.1 ].

- Все программные компоненты «Интегра-Планета-4Д» являются кроссплатформенными и работают под управлением операционных систем с открытым исходным кодом.

- «Интегра-Планета-4Д» должна иметь возможность импорта картографических данных общепринятых обменных форматов.

- «Интегра-Планета-4Д» обеспечивает доступ уполномоченному лицу к разрешенной информации, защищенной электронной подписью и механизмом шифрации, с терминала, имеющего доступ к сети Internet.

- Доступ к ресурсам «Интегра-Планета-4Д» и права получения информации с объектов защищены электронной подписью.

- Для подтверждения достоверности, все данные и видеофайлы, при хранении на сервере и при передаче, защищены электронной подписью.

В настоящее время «Интегра-Планета-4Д» является единственным универсальным инструментом не только для анализа ситуаций, но и для прогнозирования развития событий, а также мониторинга обстановки объектов любого назначения.

### Литература

1. Денисов В.Ф. Инфраструктура инновационного развития общества и информационно-коммуникационные технологии.// XI междунар. научн. конф. по проблемам развития экономики и общества:- М. Высшая школа экономики, 2011г., кн.3, с.373-382.

2. Прохоров С.А., Федосеев А.А., Денисов В.Ф., Иващенко А.В. Методы и средства проектирования профилей интегрированных систем обеспечения комплексной безопасности предприятий наукоемкого машиностроения // Самара: Самарский научный центр РАН, 2009 - 199 с.:ил.

3. Куделькин В.А., Денисов В.Ф. Информационно-коммуникационные технологии и интегрированные интеллектуальные системы комплексной



безопасности ВУЗам XXI века.//Информационная среда ВУЗа XXI века: материалы IV Международной научн.-практ.конференции (20-24 сентября 2010 г.)- Петрозаводск, 2010. - с. 137-142.

4. Куделькин В.А, Денисов В.Ф. Методы и инструментальные средства мониторинга состояния комплексной безопасности стратегических объектов и территорий.// журнал «Мониторинг. Наука и безопасность.» -М., 2012, №2 (6),с. 16-24.

5. Денисов В.Ф., Чекин В.И. Опыт использования промышленных и государственных образовательных стандартов при разработке базовых профилей информационных систем // сборн. трудов III Всерос. практ. конф. «Стандарты в проектах современных информационных систем» - М.: Фостас, изд-во «Открытые системы», 2003 г.

6. Вольпян Н.С. Европейский опыт реализации политики развития ИКТ-компетенций. Европейская рамка ИКТ-компетенций.- М.: Softline, 2011.- 118с.:илл.

К.С. Кульга, Г.Н. Зверев, П.В. Виноградов

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДЕЛЬНО-ЛИТЕЙНОЙ ОСНАСТКИ КРУПНЫХ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ СТАНКОВ С ЧПУ

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

**Актуальность проблемы.** Основа конструкции современного станка с числовым программным управлением (ЧПУ) – крупные корпусные детали (ККД), например, станины, колонны и т.п. Их массовая доля в компоновке станков превышает 70% [1]. Получение заготовок ККД литьем, удовлетворяет условиям стабильности размеров, жёсткости и виброустойчивости станков с ЧПУ [2]. В связи с этим литейное производство является одним из важнейших технологических переделов, влияющим на технико-экономические показатели продукции станкостроительных предприятий. Промышленные информационные технологии в литейное производство ККД внедрены недостаточно.

Проведенный анализ литейного производства (ЛП) на предприятии НПО «Станкостроение» (г. Стерлитамак) [3] выявил низкую эффективность использования программного обеспечения (ПО) локальных подсистем САх (*Computer Aided Technologies*), как совокупности различных технологий автоматизации с помощью ЭВМ, отсутствие программного взаимодействия этих подсистем как на уровне управления, так и наборов данных.

В единичном и мелкосерийном производстве отливок ККД выявлены следующие тенденции:

– значительные энергетические, материальные и трудовые затраты в малоэффективных, последовательных бизнес-процессах (БП) разработки литейной технологии (ЛТ) и низкая степень их автоматизации;