

вынужден использовать элемент «Блок», который является слишком общим и он же может быть использован для моделирования компонентов технической системы. Набор методов и групп описаний в языке ограничен, в связи с этим не представляется возможным визуализировать зависимости между, например, процессами и структурными элементами, однако для этих целей в языке существует механизм объявления взаимосвязей «allocation», наглядность которого ниже визуальной нотации используемой в ArchiMate.

#### *Информационная система*

Позволяет описать архитектуру информационных систем, однако для этой цели лучше подходит UML, так как SysML является языком общего назначения.

#### *Техническая система*

Хорошо подходит для описания технических систем, он позволяет описать их структуру, параметры и взаимосвязи.

Обобщенные результаты проведенного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Краткий сравнительный анализ языков ArchiMate и SysML

Тип системы	ArchiMate	SysML
Организационная	+	+/-
Информационная	+	+/-
Техническая	-	+

Обозначения: + хорошо подходит для моделирования; +/- моделирование системы

возможно, но с некоторыми ограничениями либо затруднено; - моделирование невозможно либо крайне затруднено.

Таким образом, в данной работе был сделан обзор языков архитектурного моделирования ArchiMate и SysML и выполнен их сравнительный анализ относительно применимости языков ArchiMate и SysML для моделирования различных типов систем.

#### **Литература**

1. ArchiMate Certification [Электронный ресурс]. Дата доступа: 14.10.2013. Режим доступа: <http://www.opengroup.org/certifications/archimate>
2. The Open Group ArchiMate 2.0 Specification [Электронный ресурс]. Дата доступа: 14.10.2013. Режим доступа: <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate2-doc>
3. SpaceX HyperLoop Alpha. Дата доступа: 14.10.2013 Режим доступа: [http://www.spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop\\_alpha-20130812.pdf](http://www.spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop_alpha-20130812.pdf)

4. Ф.В. Станкевич Языки архитектурного моделирования SysML и ArchiMate // Технологии Microsoft в теории и практике программирования: сборник трудов X Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013.

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ**

Вайтулевич А.В., Винников А.Н., Файзрахманов Е.Г., Кудинов А.В.

Научный руководитель: Кудинов А.В.

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30

ООО «Сибирский центр высоких технологий»

636071, Томская обл., г. Северск, ул. Лесная, 11б, оф. 91

E-mail: vaanval@gmail.com

#### **Введение**

Автоматизация с каждым днём приобретает всё большую роль в производственной деятельности и жизни человеческого общества. Ее цель заключается в повышении эффективности труда, улучшении качества выпускаемой продукции, в создании условий для оптимального использования всех ресурсов производства. Грамотно проведенная автоматизация бизнес-процессов предприятия позволяет анализировать проблемные этапы в бизнес-процессах и разрабатывать стратегию дальнейшего развития предприятия [1].

Различают частичную, комплексную и полную автоматизацию [2]. Примером комплексной автоматизации целого ряда производственных бизнес-процессов, прежде всего, процесса информационного взаимодействия подразделений и сторонних

организаций при отгрузке готовой продукции (метанола) можно считать разработанную для ООО «Сибметахим» автоматизированную информационную систему (АИС) склада метанола. В данной работе рассматриваются назначение, архитектура и функции данной системы

#### **Основные задачи АИС**

АИС склада метанола предназначена для решения следующих основных задач [3]:

- организация информационного обеспечения основных бизнес-процессов предприятия, связанных с отгрузкой готовой продукции;
- организация информационного обеспечения вспомогательных бизнес-процессов предприятия, связанных с планированием и технологиче-

ским учетом производства продукции, организацией продаж готовой продукции и коммерческим учетом реализованной продукции, организацией логистики, контролем качества готовой продукции, техническим обслуживанием подвижного состава, формированием отгрузочной и иной отчетной документации и др.;

- обеспечение прозрачного и устойчивого взаимодействия между всеми участниками бизнес-процессов (в том числе и смежных организаций) в рамках единого информационного пространства АИС;
- обеспечения возможности контроля выполнения отдельных стадий бизнес-процесса, накоплением статистики о времени выполнения отдельных этапов и т.д.;
- организация обмена данными со сторонними информационными системами (ИС) и программными комплексами (ПК), используемыми для обеспечения отдельных бизнес процессов предприятия и смежных организаций;
- обеспечение доступа к отдельным функциям системы с мобильных устройств (планшетных компьютеров) [4].

#### Автоматизируемые подразделения

АИС склада метанола позволяет автоматизировать работу следующих подразделений и групп пользователей компании:

- высшее руководство (генеральный директор, заместитель генерального директора – главный технолог, заместитель генерального директора по коммерческой деятельности, главный инженер);
- отдел продаж,
- отдел производственного и технологического контроля метанола;
- отдел производственного и технологического контроля ФиКС;
- производственный отдел производства метанола;
- производственный персонал склада производства метанола;
- производственная лаборатория химанализа и контроля за качеством продукции;
- участок по ремонту подвижного состава;
- отдел АСУиИТ.

#### Структура АИС

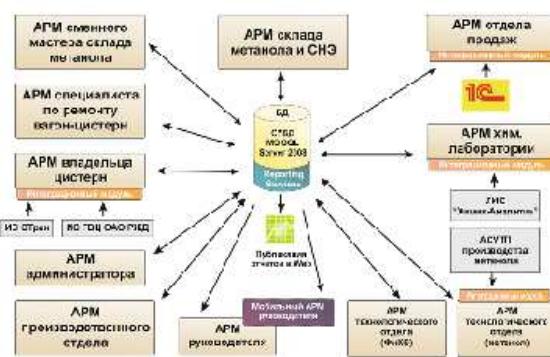


Рис. 1. Структура АИС

АИС склада метанола имеет клиент-серверную архитектуру на базе СУБД Microsoft SQL Server 2008 R2 и модульную структуру своего ПО. Модулями системы являются отдельные АРМ (автоматизированные рабочие места), либо интеграционные модули с существующими системами (1С, ЛИС «Химик-Аналитик», АСУП производства метанола, ИС ЭТран, ИС ГВЦ ОАО РЖД). Компоненты системы физически разнесены по нескольким корпусам предприятия и связаны между собой локальной сетью.

#### Функциональные возможности

Ниже перечислены функциональные возможности основных АРМ.

##### АРМ склада метанола и СНЭ:

- учет отгрузки готовой продукции;
- учет остатков продукции на складе;
- ввод данных визуального осмотра цистерн (отбраковка);
- формирование заявок на постановку цистерн на СНЭ;
- формирование сопроводительной документации.

##### АРМ сменного мастера:

- автоматизация контроля исполнения этапов отгрузки метанола.

##### АРМ отдела продаж:

- планирование отгрузки;
- актуализация информации по потребителям;
- анализ дислокации порожних и груженых вагон-цистерн;
- формирование отгрузочных документов;
- информационный обмен с ИС ПХД («1С») по реквизитам потребителей.

##### АРМ владельца цистерн:

- актуализация информации о парке порожних цистерн;
- управление выдачей разрешений на налив цистерн;
- формирование отчетных форм и реестров;
- информационный обмен с ИС владельца цистерн (ИС Этран и ИС ГВЦ ОАО РЖД).

##### АРМ химлаборатории:

- учет проб готовой продукции;
- ввод информации о результатах химического анализа качества готовой продукции;
- формирование паспортов качества и других отчетных документов;
- информационный обмен с ЛИС «Химик-Аналитик».

*APM руководителя:*

- визуализация информации по ключевым показателям
- анализ дислокации порожних и груженных вагон-цистерн (вплоть до потребителя)
- формирование реестров и других отчетных документов.

### **Интеллектуальный анализ данных**

Перспективным направлением развития АИС склада метанола можно считать использование технологии Business Intelligence – OLAP, Data Mining – для интеллектуального анализа производственных данных и поддержки принятия решений.

Примером такой функции является составление прогноза на появление дефектов вагонов-цистерн (откуда чаще приходят дефектные цистерны, какие типы дефектов и т.д.) и дальнейший заказ расходных материалов для ремонтов на основании составленного прогноза. Поддержка принятия управлеченческих решений осуществляется путем визуализации информации по ключевым показателям производства (объемы производства и отгрузки готовой продукции, состояние склада, наличие и состояние парка цистерн и пр.), в том числе полученных на основе методов интеллектуального анализа производственных данных [5].

### **Заключение**

Разработанная автоматизированная информационная система склада метанола позволила провести комплексную автоматизацию производства ООО «Сибметахим». Посредством внедрённой информационной системы и за счёт интеграции с существующими на предприятии системами стало

возможно точно оценивать выработку готовой продукции, мощности по её отгрузке, запасы. В результате проведённого анализа были выявлены недозагруженные мощности предприятия и участки производственного процесса, сдерживающие наращивание мощностей.

По результатам проекта было выявлено повышение эффективности и прозрачности бизнес-процессов, повышение качества планирования, снижение времени на информационное взаимодействие (в том числе со сторонними организациями), снижение времени на подготовку сопроводительных документов и заявок.

### **Литература**

1. А.А. Егоров, "Автоматизация и ИТ в нефтегазовой области".[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.avite.ru/ngk/stati/rol-intellektualnyih-sistem-v-neftegazovoy-otrasli-predposyilki-i-perspektivyi.html>, свободный
2. Киселев А. Г. Опыт внедрения интегрированной системы ERP & MES на промышленных предприятиях / А. Г. Киселев // 7-я международная конференция “Перспективы систем информатики”/ Семинар “Наукомое программное обеспечение”: информационный бюлл.- Новосибирск: Академгородок, 2009.- С.155-162.
3. Кудинов А.В. Проблемы автоматизации производства газодобывающих компаний: монография / А. В. Кудинов, Н. Г. Марков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 247 с.: ил. – Библиог.: с. 238-246. – ISBN 978-5-4387-0150-7
4. Тихомиров Л.И., Текущие приоритеты развития информационных технологий в нефтегазовой отрасли // Нефть и Капитал. 2012. – № 3. – С.2-3
5. Мирошников, В.В., Голованов, В.В. Многомерный анализ данных по качеству на основе новых информационных технологий // Автоматизация и современные технологии. 2005. – № 2. – С. 27-32.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ**

Верещагин О.Р.

Научный руководитель: Токарева О.С.  
Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30  
E-mail: xxx\_56\_09@mail.ru

### **Введение**

Для решения широкого класса задач, например, в лесной отрасли, сельском хозяйстве, в экологическом мониторинге и т.д., используются результаты обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса. В настоящее время существует достаточное количество про-

граммных продуктов с широким набором функций для обработки и интерпретации данных ДЗЗ. Широко известны такие специализированные системы, как ERDAS, ENVI и др., распространяемые на коммерческой основе, а также некоммерческое программное обеспечение (ПО) MultiSpec. Многие современные геоинформационные системы (ГИС)