

**И.С. Решетников**

# **Автоматизация производственной деятельности газотранспортной компании**



**УДК 658.51**  
**ББК 30.605**

**Рецензенты:**

Зав. каф. бизнес-информатики МИСиС, д.т.н., проф. Пятецкий В.Е.  
Зам. нач. ДТУ ЦПДД ОАО «Газпром» Григорьев Б.А.

**Решетников Игорь Станиславович**

Автоматизация производственной деятельности газотранспортной компании. – М.: ИГСС, 2011, 116 с. с илл.

**ISBN 978-5-9902917-2-0**

В книге рассматривается вопрос построения автоматизированной системы управления основным производственным процессом газотранспортной компании – магистральной транспортировкой природного газа. Конспективно рассматривается организация производственного процесса, структура обслуживаемого оборудования. Описывается модульная структура информационно-управляющего комплекса, формулируются специфические требования к его компонентам. Рассмотрена общая постановка задачи, реализация базовых функций и структур хранения данных, приведено описание практической реализации фрагментов комплекса в различных предприятиях структуры ОАО «Газпром».

Книга ориентирована на широкий круг руководителей и специалистов нефтегазовых предприятий, в т.ч. на руководителей и специалистов отделов АСУ газотранспортных компаний, студентов и аспирантов, занимающихся промышленной автоматизацией.

ББК 30.605

ISBN 978-5-9902917-2-0

© И.С. Решетников, 2011

© Оформление И.С. Решетников, 2011

Информацию об издании смотрите на сайте [www.ogss.ru](http://www.ogss.ru)

## Предисловие рецензента

*Уважаемый читатель!*

Перед Вами книга об автоматизации отрасли, которая в нашей стране занимает особое место: это государствообразующая газовая промышленность. Автор уже немалое количество лет работает в области автоматизации газовой отрасли. На его счету участие в ряде работ, которые внедрены в головной компании ОАО «Газпром» и в десятках её дочерних предприятий. Он дважды лауреат корпоративной премии ОАО «Газпром» в области НИОКР, автор десятков статей. И эта книга о том главном, что автор понял на собственном опыте: автоматизировать управление такой грандиозной технологической установки, каковой является Единая система газоснабжения Российской Федерации (ЕСГ), можно только на основе глубокого понимания внутренних механизмов функционирования ЕСГ.

В книге вопросы управления ЕСГ рассматриваются в двух основных разрезах. Первый – это эксплуатация ЕСГ в рамках её назначения: доставка газа внешним и внутренним потребителям. Оперативное управление этой деятельностью осуществляет система диспетчерского управления. Второй основной эксплуатационной задачей является управление целостностью трубопроводной системы. Для нас более привычным термином является термин «техническое обслуживание и ремонт».

С некоторым сожалением должен отметить, что данная книга – это конспект. Что такое конспект? Это когда слов меньше чем мыслей. Объём книги и детальность проработки вопросов явно недостаточны для затронутого множества тем.

Автор даёт (и это его достижение) возможность почувствовать взаимосвязь технического содержимого ЕСГ с информационными объектами систем автоматизации. Вертикально интегрированная корпорация с единым оперативным управлением, располагающая мощной производственной базой, предоставляет информатизатору множество возможностей для апробации самых современных технологий.

Надеюсь, конспективный характер книги не помешает ей стать полезным пособием в работе отделов АСУ и АСДУ газотранспортных и газодобывающих предприятий и она станет заявкой на продолжение творчества.

Заместитель начальника диспетчерско-технологического управления ОАО «Газпром»

*Б.А. Григорьев*

## Предисловие автора

Общаясь много лет со службами АСУ газотранспортных предприятий структуры ОАО «Газпром», автор заметил одну грустную закономерность: очень мало кто реально видит в основном производственном процессе, т.е. в организации транспорта газа по обслуживаемому участку газотранспортной сети, объект автоматизации. Более того, нередки случаи, когда рядовые специалисты служб АСУ вообще не представляют себе, как устроен сам процесс транспортировки, какое оборудование используется, кем и какие производственные задачи решаются.

А уж о том, где в этих задачах требуется поддержка со стороны информационных технологий, могли говорить лишь единицы. Доступной литературы по этому вопросу, как оказалось, нет вовсе, желающим понять задачу приходилось собирать знания, что говорится, по крупицам. Именно поэтому в какой-то момент возникло желание написать эту книгу. Автор искренне надеется, что она окажется реально полезной, что собранный в ней необходимый минимум информации будет достаточен для общего понимания задачи в целом и обеспечит фундамент для дальнейшей работы с более специализированной литературой.

Автор не ставил целью книги научить «как надо жить». Цель гораздо более скромная и практическая: дать в руки специалисту по информационным технологиям основные знания о производственном процессе собственного предприятия и о том, что в нём нужно автоматизировать и как это можно сделать на практике.

И пусть простят специалисты, если упрощая материал автор допускал некие вольности и небольшие неточности. Это не учебник, а эти неточности не влияют на общее понимание.

Автор считает своим долгом поблагодарить всех тех, общение с кем за многие годы совместной работы дало те знания и навыки, которые легли в основу данной книги. Это Б.А.Григорьев, Т.А.Сахарова, А.С.Вербило, В.Г.Герке, В.В.Салюков, О.Д.Кишилёв, Т.О.Прохожаев, Д.А.Закиров-Зиев, С.А.Арсланбеков, В.Н.Вишняков, С.Ю.Владимиров, В.В.Кувшинов, А.А.Бондарев, П.Н.Коснырев, А.Ю.Виноградов и многие, многие другие.

Особая признательность М.Н.Фурсовой за помощь в подготовке книги к печати.

*И.С. Решетников, 25.06.2011 г.*

# Содержание

<b>Введение</b>	<b>1</b>
<b>Глава 1. Немного об объекте автоматизации</b>	<b>3</b>
1.1. Единая Система Газоснабжения ОАО «Газпром»	3
1.2. Некоторые особенности управления ЕСГ	6
1.3. Автоматизация производственной деятельности	9
1.4. Зачем нужна эта книга	11
<b>Глава 2. Модель производственной деятельности ГТО</b>	<b>13</b>
2.1. Структура производственной деятельности	13
2.2. Структура эксплуатируемого оборудования	15
2.2.1. Линейная часть	17
2.2.2. Газокомпрессорное оборудование	18
2.2.3. Газораспределительные станции	20
2.2.4. Газоизмерительные станции	22
2.2.5. Подводные переходы	22
2.3. Задачи для автоматизации	23
2.3.1. Диспетчерское управление потоками газа	24
2.3.2. Общесистемное обеспечение	25
2.3.3. Управление текущей эксплуатацией	26
2.3.4. Диагностика технологических объектов	28
2.3.5. Техническое обслуживание и ремонт	29
<b>Глава 3. Требования к компонентам АС управления производственной деятельностью</b>	<b>33</b>
3.1. Общесистемные компоненты	33
3.1.1. Технологическая НСИ	34
3.1.2. Геоинформационная система	35
3.1.3. Системная инфраструктура	36
3.2. Компоненты блока диспетчерского управления	36
3.2.1. Электронный журнал диспетчера	37
3.2.2. Журнал оперативных сообщений	39

3.2.3.	Системы моделирования и оптимизации . . . . .	40
3.2.4.	Системы расчёта прогнозного потребления газа . . . . .	40
3.2.5.	Тренажёрные комплексы . . . . .	42
3.2.6.	Взаимодействие со смежными системами . . . . .	42
3.3.	Контроль показателей эксплуатации оборудования . . . . .	43
3.3.1.	Контроль наработки технологического оборудования . . . . .	43
3.3.2.	Контроль специального оборудования . . . . .	44
3.3.3.	Контроль нарушения охранных зон . . . . .	44
3.4.	Сбор и анализ данных диагностики . . . . .	45
3.4.1.	Диагностика магистральных газопроводов . . . . .	46
3.4.2.	Другие примеры систем сопровождения диагностики объектов . . . . .	48
3.4.3.	Задачи эксплуатации, связанные с диагностикой . . . . .	49
3.4.4.	Учёт данных диагностики при организации ТОиР . . . . .	50
3.5.	Системы управления ТОиР . . . . .	50
3.5.1.	Система планирования ТОиР . . . . .	51
3.5.2.	Система диспетчерского контроля ТОиР . . . . .	52
3.5.3.	Согласование ремонтных работ . . . . .	53
3.5.4.	Текущий и планово-предупредительный ремонт . . . . .	54
3.5.5.	Сопровождающие задачи . . . . .	55
3.6.	Мероприятия по обеспечению надёжности . . . . .	56
3.7.	Выполнение работ собственными силами . . . . .	58
3.7.1.	Выдача и контроль производственных заданий . . . . .	58
3.7.2.	Организация работ повышенной опасности . . . . .	59
3.7.3.	Организация хранения проектно-конструкторской документации . . . . .	60
3.8.	Специальные задачи . . . . .	61

## **Глава 4. Пример практической реализации . . . . . 65**

4.1.	Архитектура комплекса . . . . .	66
4.1.1.	Портальная архитектура . . . . .	66
4.1.2.	Структура программного комплекса . . . . .	67
4.1.3.	Требования к пользовательским интерфейсам . . . . .	69
4.2.	Управление доступом и система разграничения прав . . . . .	71
4.2.1.	Авторизация пользователей . . . . .	72
4.2.2.	Контроль доступа к информационным ресурсам . . . . .	73
4.3.	Средства управления контентом и администрирования . . . . .	75
4.3.1.	Веб-портал конструктор . . . . .	75
4.3.2.	Средства контроля и администрирования . . . . .	78
4.4.	Общесистемное обеспечение . . . . .	79
4.4.1.	Управление технологической НСИ . . . . .	79
4.4.2.	Модули для отображения карт и схем . . . . .	83
4.5.	Компоненты системы диспетчерского управления . . . . .	86
4.5.1.	Модель хранения данных . . . . .	86
4.5.2.	Интерактивные мнемосхемы . . . . .	87
4.5.3.	Электронный журнал диспетчера . . . . .	88

4.5.4.	Журнал оперативных сообщений	90
4.5.5.	Интерфейс с системами АСУ ТП	92
4.6.	Задачи поддержки текущей эксплуатации	94
4.6.1.	АРМ контроля эксплуатации ГПА	94
4.6.2.	Контроль применения труб с продлённым ресурсом эксплуатации	95
4.6.3.	АРМ обработки данных ВТД	96
4.6.4.	Выдача производственных заданий	98
4.6.5.	Доступ к данным ТНСИ	100
4.7.	Приложения поддержки процесса обеспечения надёжности	101
4.8.	Планирование и контроль ТОиР	103
4.8.1.	Планирование капитального ремонта	103
4.8.2.	2-уровневая система планирования ТОиР	105
4.8.3.	Система диспетчерского контроля работ ТОиР	106
4.9.	Другие приложения комплекса	108
4.9.1.	АРМы руководителей	108
4.9.2.	Движение оборудования	109
4.9.3.	Охрана окружающей среды	110
4.10.	Совместная работа модулей	111

**Заключение** **113**

**Перечень сокращений** **115**

# Введение

**Введение** содержит краткое изложение существа рассматриваемой проблемы и рекомендации о том, как пользоваться данной книгой

Очень хотелось бы, чтобы прежде чем приступить к прочтению данной книги, читатель обратил внимание на несколько полезных замечаний относительно стиля и структуры изложения материала. Это поможет лучше понять суть логических связей между частями книги и сделать восприятие действительно комплексным.

Прежде всего, название книги. Оно, с одной стороны, говорит само за себя, с другой – требует пояснения. Обычно, говоря «автоматизация», имеется в виду комплекс программно-технических средств, поэтому первое, что приходит в голову, это датчики, контроллеры, коммуникационные сети. Но это относится к технологическому процессу, и ничего этого в данной книге нет. То, что рассматривается далее, можно назвать, скорее, «информатизацией» или «поддержкой со стороны информационно-аналитических систем». Но, имея в виду именно это, чтобы не отходить от устоявшейся терминологии, будем в повествовании использовать именно термин «автоматизация».

Теперь о том, как устроена книга. Внедрение любой корпоративной информационно-управляющей системы имеет несколько этапов:

- формирование понимания того, что из себя представляет производственная структура и отрасль в целом;
- погружение в технологические особенности производственного процесса, анализ основного технологического оборудования и задач эксплуатации;
- формирование целевой структуры информационно-аналитического комплекса;
- практическая реализация.

Именно чтобы удовлетворить все эти шаги, в данной книге структура изложения построена так, что шаг за шагом раскрывает особенности комплексной системы поддержки производственной деятельности:

- первым шагом определяются задачи производственной деятельности и определяется перечень возможных автоматизируемых операций;



- вторым шагом автоматизированный комплекс разделяется на функциональные компоненты и определяются ключевые требования к этим компонентам;
- на завершающем этапе рассматривается практическая реализация, в которой появились конкретные требования к структурам данных и интерфейсам систем, итерационным путём были сформированы удобные для пользователей схемы представления данных.

Именно поэтому рекомендуется читать книгу от начала до конца. Отдельно взятая глава не является законченной мыслью, она служит лишь связкой между предыдущей и следующей. Читать всю книгу или нет – желательно определиться в конце первой главы, где описана цель книги. Если это то, что Вы ожидаете, то тогда уж читайте подряд до самого конца. Иначе та цепочка связей, которая закладывалась автором, окажется безнадежно разорванной.