

УДК 681.518.52

# Система автоматической установки обновлений на терминалы ИСТС «Инфотех»

В.А. Плесняев, А.Н. Брайко, А.И. Бардаш, М.Н. Грамин, Н.Г. Торовец

(ОАО «Оргэнергогаз», РФ, Москва)

E-mail: s.chencov@oeg.gazprom.ru

**Информационная система технического состояния (ИСТС) «Инфотех» – это автоматизированная информационная система, предназначенная для сбора и обработки паспортной и технологической информации об объектах и оборудовании Единой системы газоснабжения (ЕСГ). Данная система определена для использования в администрации ОАО «Газпром» и его дочерних газодобывающих и газотранспортных обществах. Для поддержания работоспособности динамично развивающейся и обновляющейся распределенной информационной системы, такой как ИСТС «Инфотех», очень важно, чтобы обновления ее терминалов проводились своевременно и в сжатые сроки. Вовремя не внедренное (или внедренное с ошибкой) обновление может привести к остановке работы всего терминала. Поэтому актуальной задачей является автоматизация процесса установки обновлений. Для ее решения была разработана и внедрена Система автоматической установки обновлений.**

**Ключевые слова:** автоматизированная информационная система, Единая система газоснабжения, программный комплекс, центральный сервер, удаленный терминал, модуль установки обновлений.

ИСТС «Инфотех» состоит из центрального сервера, расположенного в Аналитическом центре оценки технического состояния объектов газовой промышленности (АЦГП) ОАО «Оргэнергогаз», и 29 удаленных терминалов (УТ), расположенных в дочерних газодобывающих и газотранспортных обществах ОАО «Газпром». На рис. 1 приведена схема размещения терминалов ИСТС «Инфотех».

Особенность существующей системы – отсутствие прямого канала связи между терминалами и основным сервером, обусловленное географической удаленностью предприятий и соображениями информационной безопасности. Обмен данными осуществляется посредством внутренней защищенной системы репликации ИСТС «Инфотех», работающей поверх внутрикорпоративного почтового протокола.

В состав программного комплекса ИСТС «Инфотех» на каждом из серверов входит множество сложных приложений различного направления: паспортизация объектов газовой промышленности, кар-

тография, внутритрубная диагностика и многие другие.

Данные приложения нуждаются в непрерывном обновлении:

- модификации отчетных форм в соответствии с новыми требованиями и законодательством;
- внедрении нового функционала в приложения;
- постоянной оптимизации существующего кода приложений, обусловленной растущими нагрузками;
- исправлении ошибок.

Обновлению подлежат:

- объекты базы данных, что подразумевает выполнение SQL-скриптов любого размера и сложности;
- файлы web-сервера и сервера карт.

До автоматизации процесса установки обновлений терминалы обновлялись полностью вручную. Разработчик формировал пакет с файлами для обновления и инструкциями по их установке, отправлял на УТ, затем администраторы на каждом удаленном терминале выполняли эти инструкции и формировали ответный пакет с результатами установки (логами). Работа по рассылке обновлений,



Рис. 1. Схема размещения терминалов ИСТС «Инфотех»

## Статистика обрабатываемых обновлений и соответствующих трудозатрат

Показатели	Обычный период	Отчетный период
<b>Число обновлений:</b>		
минимум	10	25
максимум	20	40
<b>Число пакетов с логами:</b>		
минимум	290	725
максимум	580	1160
<b>Трудозатраты администратора, ч*:</b>		
минимум	0,8	2,1
максимум	1,7	3,3

**Примечание.** \*Исходя из 5 мин в среднем на каждое обновление (получение обновления по почте, установка согласно инструкциям, отправка логов и т.д.).

анализ присланных логов и контроль процесса установки полностью возлагались на отдел технической поддержки. Проанализировав статистику обрабатываемых обновлений и соответствующих трудозатрат, которая приведена в таблице, можно прийти к выводу, что данная схема установки обладает рядом серьезных недостатков:

- огромным количеством рутинной ручной работы по рассылке, установке и обработке результатов обновлений со стороны администраторов и специалистов отдела технической поддержки;
- полной зависимостью от администраторов удаленных терминалов;
- временем установки обновления на все терминалы, которое занимает от 4 ч до нескольких дней;
- влиянием человеческого фактора (ошибки, пропуски и т.д.) и отсутствием контроля очередности установки.

При автоматизации процесса установки обновлений на терминалах были выдвинуты следующие требования к внедряемой системе<sup>1</sup>:

- функционирование в составе географически распределенной системы с отсутствием прямого сетевого взаимодействия между серверами;
- интеграция в утвержденный процесс разработки, согласования и тестирования обновлений;
- гибкость;
- механизм формирования пакета обновления;

- автоматизированная рассылка на удаленные терминалы и прием результатов установки;
- установка обновлений системы без вывода из эксплуатации ее экземпляров;
- установка зависимостей между обновлениями;
- автоматический анализ результатов установки;
- выполнение отката установки при возникновении ошибки;
- контроль процесса установки обновлений администраторами УТ;
- автоматическое оповещение участников обновления о результатах установки;
- хранение всех обновлений в архиве;
- логирование работы системы;
- формирование отчетов.

Специфика обновлений ИСТС «Инфотех» такова, что в рамках обновления даже одного приложения могут обновляться как файлы сервера, так и данные или структура в базе данных (БД). Поэтому непереносимым требованием к внедряемой системе являются возможности модификации файловой структуры, а также выполнение SQL-скриптов для СУБД Oracle.

Анализ существующих решений выявил их несоответствие или частичное соответствие заданным требованиям<sup>1</sup>. Так, некоторые инструменты позволяют автоматизировать установку обновлений<sup>1,2,3</sup> или же обновлять объекты и структуры БД<sup>4,5</sup> (миграция структуры БД), но ни один из них не позволяет выполнять все эти действия комплексно.

Кроме того, использование стороннего программного обеспечения требует дополнительной работы по интеграции в ИСТС «Инфотех», также возможны проблемы с лицензионными ограничениями. Главный недостаток таких решений – отсутствие функционала для работы в распределенной среде без прямой связи между терминалами. Поэтому была поставлена задача создания собственной системы, максимально интегрированной в существующую среду разработки и архитектуру ИСТС «Инфотех».

Был разработан следующий алгоритм установки обновлений:

- формирование пакета с файлами обновления и сценарием установки на основании заявки от разработчика;
- согласование обновления с начальником отдела разработчика, директором АЦГП, начальником отдела сопровождения и назначение ответственного за обновление;
- установка и тестирование обновления на тестовых серверах ответственным;
- рассылка обновления на удаленные терминалы ответственным;
- прием пакета с обновлениями и загрузка информации об обновлении в БД (для отображения в пользовательском интерфейсе) на удаленном терминале в автоматическом режиме;
- автоматическое резервное копирование текущих файлов, подлежащих обновлению;
- обновление файлов и выполнение SQL-скриптов в автоматическом режиме;
- автоматическое определение статуса установки (успешно, с ошибкой, с предупреждением);
- автоматическое восстановление модифицированных файлов в случае ошибки установки;
- автоматическое формирование пакета с логами установки и отправка его на основной сервер.

В процессе проектирования архитектуры системы было выделено два подхода к разработке модуля установки обновлений на терминалах:

- создание «умного» модуля (в этом случае пакет с файлами обновлений отправлялся на терминалы, а модуль

<sup>1</sup> Apache Ant: Java-утилита для автоматизации процесса сборки программного продукта: Официальный сайт проекта. [Электронный источник.] – Режим доступа: <http://ant.apache.org>

<sup>2</sup> Apache Maven: Java-утилита для автоматизации процесса сборки программного продукта // Официальный сайт проекта. [Электронный источник.] – Режим доступа: <http://maven.apache.org>

<sup>3</sup> Make: утилита для автоматизации процесса сборки программного продукта // Официальный сайт проекта. [Электронный источник.] – Режим доступа: <http://www.gnu.org/software/make>

<sup>4</sup> Liquibase: система управления миграциями базы данных // Официальный сайт проекта. [Электронный источник.] – Режим доступа: <http://www.liquibase.org>

<sup>5</sup> Dbdeploy: система управления миграциями базы данных // Официальный сайт проекта. [Электронный источник.] – Режим доступа: <http://dbdeploy.com>

уже выполнял всю работу по установке в соответствии с алгоритмами, заданными на этапе разработки);

- создание простого модуля, который интерпретировал бы инструкции, полученные с пакетом обновления, и выполнял все необходимые действия.

Для разработки был выбран второй подход, так как он является достаточно гибким и позволяет не «зашивать» алгоритм жестко в приложение на каждом из терминалов, а описывать его в виде сценария установки для каждого обновления (в зависимости от заявленных в нем файлов) на основном сервере. В случае необходимости модифицирования алгоритма установки (будь то маленькая правка либо кардинальное изменение всей логики) будет достаточно изменить на основном сервере шаблон сценария установки, и после этого все вновь заявленные обновления будут устанавливаться по-новому. Таким образом, вся логика сконцентрирована на одном центральном сервере, а от удаленных терминалов требуется только наличие модуля установки и базового функционала по приему обновлений и отправке логов.

Условно функционал Системы автоматической установки обновлений можно разделить на следующие модули:

- ядро системы;
- модуль установки;
- модуль формирования сценариев установки;
- модуль обмена данными между терминалами;
- Журнал заявок на обновления;
- Журнал обновлений терминалов;
- Журнал обновлений удаленного терминала.

Схема взаимодействия и модули системы приведены на рис. 2.

Ядро системы предоставляет необходимый базовый функционал для разработки и эксплуатации всех приложений ИСТС «Инфотех», в том числе и модуля установки обновлений.

В составе модуля установки используется программный инструмент с открытым исходным кодом Apache Ant. Он позволяет выполнять последовательность элементарных действий с системой (скопировать файл, создать папку, выполнить SQL-скрипт, упаковать файлы в zip-архив и др., в том числе определять собственные специфичные

действия), описанных в специальном виде в формате XML. Из данных конструкций складывается сценарий установки обновления любой сложности, а за счет использования языка разметки XML такой сценарий можно сформировать программно на основании пользовательских данных.

Модуль формирования сценариев установки размещен на основном терминале и формирует конкретный сценарий установки (на основании шаблона сценария и информации о заявленном обновлении), готовый для отправки и исполнения на удаленных терминалах.

Модуль обмена данными между терминалами осуществляет сборку/разборку и транспортировку пакетов с обновлениями (файлы обновления, сценарий установки, информация о заявке и т. д.) и логами установки между терминалами. Для транспортировки используется внутренняя защищенная система репликации ИСТС «Инфотех».

Журнал заявок на обновления предназначен для регистрации обновления в системе (прикрепление и определение способа установки файлов, согласование с руководством, назначение ответственного лица, установка и тестирование на тестовых и основном серверах).

Журнал обновлений терминалов предназначен для рассылки и контроля процесса установки обновлений на удаленных терминалах (просмотр логов, повторная установка, перевод в архив, настройка уведомлений, формирование отчетов, создание новостей).

Журнал обновлений удаленного терминала предназначен для контроля обновлений

администраторами удаленных терминалов (получение полной информации об обновлении и его назначении, приостановка/возобновление установки, установка вручную, просмотр логов установки).

В результате внедрения системы сроки развертывания и модернизации приложений были сокращены на терминалах до 20–30 мин, а влияние человеческого фактора на установку обновлений было сведено до минимума. Графики изменения среднего времени, затрачиваемого на ручную и автоматическую установку обновления на терминалах, приведены на рис. 3. Возможность задавать зависимости между обновлениями позволила строить сложные структуры обновлений, которые обеспечивают установку в нужном разработчику порядке.

Также удалось разгрузить администраторов удаленных терминалов и существенно снизить трудозатраты отдела сопровождения, специалисты которого были полностью избавлены от однообразной рутинной работы и могут теперь сконцентрировать свое внимание на аналитической работе: анализе ошибок установки обновлений, контроле над сроками исполнений и др.

С использованием современных технологий обработки и хранения данных данная система отличается высокой гибкостью, производительностью и отказоустойчивостью. Пользовательский интерфейс реализован с использованием современных web-технологий, что позволяет данной системе быть независимой от операционной системы пользователя. Система обладает



Рис. 2. Модули и схема взаимодействия Системы автоматической установки обновлений

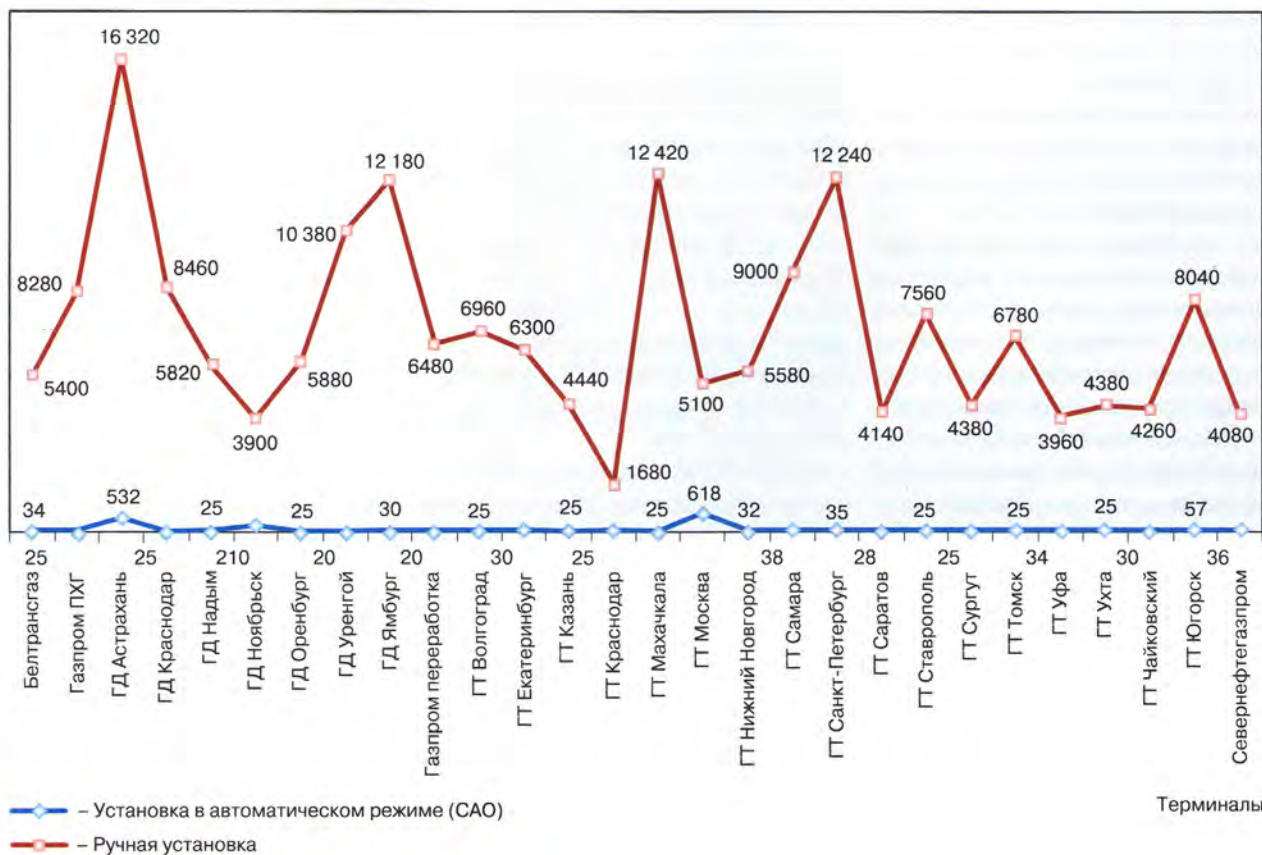


Рис. 3. Среднее время, затрачиваемое на установку обновления

высоким уровнем информационной безопасности.

- Система разработана в соответствии:
- с ГОСТ 34.601-90. «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;
  - СТО Газпром 4.2-3-002-2009. «Система обеспечения информационной безопасности ОАО «Газпром». Требования по технической защите информации при использовании информационных технологий – защита CryptoPro»;
  - СТО Газпром 4.2-2-001-2010. «Требования к информационно-управляющим системам предприятия».

Программа и методика приемочных испытаний была составлена на основании:

- ГОСТ 16504-81. «Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения»;
- ГОСТ 19.301-79. «Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению»;
- ГОСТ 34.603-92. «Виды испытаний автоматизированных систем».

К преимуществам Системы автоматической установки обновлений можно отнести следующие:

- простоту использования для пользователей (интуитивно понятный интерфейс);

- возможность изменять алгоритм обновления терминалов «на лету»;
- высокую безопасность, так как система работает под ограниченным в правах пользователем операционной системы;
- детальное логирование действий системы;
- гибкость и универсальность (расширение функционала за счет плагинов);
- простоту контроля и управления со стороны администратора УТ (задания по установке обновлений запускаются в стандартном Планировщике Windows);
- соответствие требованиям, определяющим качество программного обеспечения согласно ГОСТ 28195-89.

### ISTS Infotek: automatic updates installation

Plesnyayev V.A., Brayko A.N., Bardash A.I., Gramin M.N., Torovets N.G. (OAO Orgenerogaz, RF, Moscow)

E-mail: s.chencov@oeg.gazprom.ru

ISTS Infotek is an automated information management system designed for acquisition and processing of certification and process information across Gazprom's Unified Gas System. ISTS was designed for use with Gazprom administration and company's gas producing and transmission subsidiaries. To maintain integrity of this dynamically expanded and updated distributed information system, such as Technical Status Information System (ISTS) Infotek, it is critical to have all its

terminals timely and quickly updated. Update delays or errors could freeze the entire terminal, so the update procedure automation is highly recommended. This automated update system was specifically designed to streamline this operation.

Key words: automation, information system, Unified Gas System, software, terminals, updates, data exchange, modules.