

## ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПТК СПУРТ-Р

Л.И. Бернер, А.С. Хадеев (МАДИ, АО «АтлантТрансгазСистема»),  
И.М. Зайнуллин (ООО «Газпром трансгаз Казань»)

*Рассмотрены перспективы импортозамещения систем оперативного диспетчерского управления в газотранспортной отрасли. Успешное выполнение поставленной задачи проиллюстрировано на примере программно-технического комплекса СПУРТ-Р производства АО «АТГС» и внедренного в ООО «Газпром трансгаз Казань».*

*Ключевые слова: импортозамещение, система оперативного диспетчерского управления, газотранспортная отрасль, SCADA-система, операционная система.*

Одной из основных тенденций развития АСУТП является совершенствование систем оперативного диспетчерского управления (СОДУ) как элемента supervisory управления. Особую важность диспетчерское управление имеет для газовой отрасли, так как Единая система газоснабжения России ([http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22576/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22576/)) управляется иерархией диспетчерских служб. Важной частью СОДУ являются SCADA-системы, которые должны рассматриваться совместно с сопутствующими программными средствами, такими как операционные системы (ОС), коммуникационные протоколы, системы локальной кибербезопасности и пр.

Начиная с 2014 г. в РФ ведется масштабная программа по импортозамещению критичных технологий, включая информационно-управляющие системы ([http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_183941/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_183941/)), с целью устранения технологической зависимости страны.

В статье рассмотрено существующее положение и перспективы импортозамещения СОДУ в газотранспортной отрасли. Приведен пример успешного выполнения проектов по созданию СОДУ на базе программно-технического комплекса (ПТК) СПУРТ-Р производства АО «АТГС» (Россия).

### Программа импортозамещения в РФ

Начиная с 2014 г. рядом решений Правительства РФ обозначена программа импортозамещения, в том числе в наукоемких и высокотехнологичных отраслях, включающих информационные технологии. Декларированы планы по замене системного, базового и специального ПО зарубежных компаний на разработки отечественных производителей. Цель этой программы — защита собственного товаропроизводителя, развитие собственной предметной отрасли ПО, устранение зависимости от внешних производителей.

В [1] отмечено, что для полного избавления от технологической зависимости замещающего ПО требуется выполнить ряд шагов: в краткосрочной перспективе устранить закладки и исправить критически важные ошибки; в среднесрочной перспективе — разработать обновления ПО, устраняющие некритические ошибки и оптимизирующие работу системы; в долгосрочной перспективе — развить продукт или

<sup>1</sup> Commercial Off The Shelf - коммерческий коробочный продукт.

полностью его заменить на более современный аналог. Следствием этого является необходимость определенной изолированности продукта во всем, что касается его жизненного цикла.

Однако в настоящее время некоторые программные комплексы заместить исключительно отечественными аналогами не представляется возможным. Вместо них можно использовать продукты с открытыми исходными кодами. Например, вместо широко распространенной ОС Windows производства компании Microsoft можно использовать семейство ОС на базе ядра Linux.

При этом некоммерческое отечественное ПО подвержено ряду недостатков, касающихся производительности, надежности, управляемости, технической поддержки и документации. К тому же могут возникнуть сложности с миграцией, и совокупная стоимость владения возможно будет выше [2].

В настоящей работе проводится оценка соответствия используемых отечественных решений критериям импортозамещения.

### SCADA-системы, используемые в газовой отрасли

Статистический опрос инженерного персонала, занимающегося автоматизацией технологических процессов на предприятиях ПАО «Газпром», не учитывающий узкоспециализированные СОДУ и SCADA, снятые с производства, показал, что к середине 2018 г. в основном используются 12 различных COTS<sup>1</sup> продуктов; из них порядка пяти — отечественного производства. Эти данные говорят об отсутствии монополизации внутреннего рынка.

Тем не менее вызывает настороженность другой факт: подавляющее большинство SCADA-систем работают под управлением ОС Microsoft Windows, что резко снижает их привлекательность с точки зрения импортозамещения. Согласно плану Правительства РФ по импортозамещению уже к 2020 г. долю закупок импортного ПО в области ОС и ПО для промышленности планируется снизить до 60%, а к 2025 г. до 50% (<http://minsvyaz.ru/ru/documents/4548/>). В отдельных корпорациях к промышленному ПО предъявляются еще более жесткие требования — замещение на все 100% к 2020 г. (<https://digital.gov.ru/uploaded/files/495-tekst.pdf>).

Альтернативной является семейство свободно распространяемых ОС с открытым кодом, таких как Linux. Отталкиваясь от ядра этих систем, свободно распространяемого в виде исходных кодов, строятся ОС, способные пройти сертификацию ФСТЭК, например, AltLinux (<http://www.altlinux.org>).

В конечном итоге выбор существенно сужается, оставляя для рассмотрения всего несколько SCADA-систем, о которых можно определенно сказать, что они полностью соответствуют требованиям импортозамещения и поддерживают либо обе ОС Windows и Linux, либо только Linux. При этом опрос пользователей показал, что отечественные SCADA-системы, поддерживающие обе ОС, на предприятиях использовались исключительно на платформах под управлением Windows. Поэтому для рассмотрения взят программный комплекс СПУРТ-Р производства АО «АТГС».

### Краткий обзор СОДУ СПУРТ-Р

Полноценные системы диспетчерского управления представляют собой программно-технические комплексы, но рассматривая только программную часть, нельзя исключить и ОС, драйверы коммуникационных протоколов, подсистему кибербезопасности и др. (рис. 1). Все эти компоненты также являются элементами комплексной информационной системы и могут представлять собой отдельные программные продукты.

К концу 2016 г. был представлен и прошел ряд межведомственных испытаний программно-технический комплекс системы диспетчерского управления СПУРТ-Р

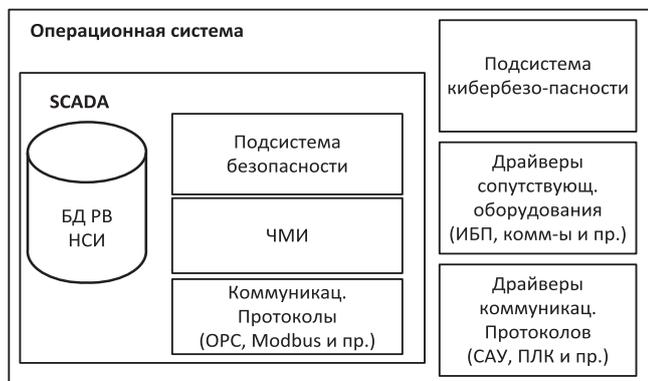


Рис. 1. Архитектура СОДУ



Рис. 2. Видеостена и АРМ диспетчера, отображающие видеоклады СОДУ

[3, 4] производства АО «АТГС», предназначенный для непрерывного автоматизированного контроля и управления технологическими и производственными процессами, а также предоставления диспетчерскому и производственному персоналу предметно- и объектно-ориентированной информации для принятия эффективных, своевременных и обоснованных решений по управлению этими процессами.

В техническом задании на продукт изначальной целью разработки было заявлено создание программно-технического комплекса, выполненного на базе программно-технических средств российского производства и предназначенного для использования в СОДУ газотранспортных обществ ПАО «Газпром», хотя по большому счету конечная сфера применения для подобного комплекса не ограничена только одной конкретной отраслью. Комплекс зарегистрирован в едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

За два прошедших с момента его появления года комплекс прошел апробацию на ряде промышленных объектов, в том числе был выбран для внедрения как базовая система диспетчерского управления ООО «Газпром Кыргызстан» (рис. 2).

СПУРТ-Р может как собирать данные с телемеханики самостоятельно, так и взаимодействовать со смежными системами уровня диспетчерского управления по цифровым интерфейсам.

Функциональность комплекса включает:

- оперативный контроль показателей хода технологических процессов;
  - оперативное управление;
  - документирование хода технологического процесса;
  - сбор и сведение показателей по расходу и качеству газа;
  - оперативный учет топливно-энергетических ресурсов;
  - ведение оперативно-диспетчерского журнала;
  - сведение балансов;
  - технологические расчеты;
  - комплексный мониторинг состояния оборудования;
  - предоставление данных производственным службам;
  - сеансовые обмены данными (включая межуровневое информационное взаимодействие).
- Система должна соответствовать множеству факторов надежности, безопасности и скорости реакции. В качестве базовой SCADA-системы в СОДУ СПУРТ-Р используется «Сириус-ИС» разработки ООО «НПА Вира Реалтайм» (Москва). Система обладает рядом специфических свойств, позволяющих создавать полнофункциональную многоуровневую СОДУ, а именно:
- иерархическая база данных реального времени (БД РВ), объемом до 1 млн. параметров. При этом требования к мощности компьютерного оборудования довольно низкие;

**Основные технические характеристики СПУРТ-Р**

Цикл регулярного опроса объектов КС, с ..... $\leq 1$   
 Доставка управляющего сигнала на  
 объекты КС, с ..... $\leq 1$   
 Цикл регулярного опроса СПТМ, с ..... $\leq 20$   
 Доставка управляющего сигнала в СПТМ, с ..... $\leq 1$   
 Выявление нарушений режимов (сигналы ПС, АС,  
 изменение состояния оборудования) и  
 представление информации на  
 АРМ диспетчера, с ..... $\leq 1$   
 Решение расчетных задач, с ..... $\leq 20$   
 Время актуализации изменения ТС/ТИ на  
 экране АРМ диспетчера, с ..... $\leq 1$

— поддержка как централизованной, так и распределенной архитектуры БД РВ;

— «серверная» конфигурация системы — проект ведется на сервере, АРМ пользователей являются «тонкими» клиентами. Все изменения в конфигурацию БД РВ и видеокadres вносятся на сервере, распространяются на АРМ пользователей автоматически;

— резервирование серверов, синхронизация конфигурации БД РВ, значений параметров, архивов, видеокadres между основным и резервным серверами. Предусмотрена возможность вносить изменения «на лету», без прерывания работы системы. Резервирование каналов связи;

— широкий набор поддерживаемых протоколов информационного обмена; интерфейс прикладного программирования (API), возможность создания пользовательских драйверов для нестандартных протоколов;

— векторная графика, масштабирование видеокadres; наличие Web-сервера «нулевого конфигурирования» для отображения видеокadres, трендов, списков событий;

— возможность реализации вычислительных алгоритмов, работающих в режиме реального времени;

— разделение прав доступа к просмотру, конфигурированию, управлению по группам пользователей и зонам эксплуатационной ответственности («областям интересов»). Фильтрация сообщений и тревог на базе «областей интересов»;

— централизованное конфигурирование и администрирование и др.

Совместно с СОДУ важное значение имеет импортозамещение устройств нижнего уровня, например, контролируемых пунктов систем линейной телемеханики (КП СЛТМ). При этом необходимо обращать внимание не только на техническое и программное

обеспечение КП, но и на используемые протоколы связи с СОДУ. Применяемые протоколы не должны привязываться к конкретной ОС (например, применение протокола OPC возможно только на ОС Microsoft Windows). Предпочтительны протоколы, базирующиеся на открытых промышленных стандартах, таких как DNP3, BSAP, OPC UA и т. п.

Так в ООО «Газпром трансгаз Казань» успешно производится постепенная замена старых КП СЛТМ на базе зарубежных контроллеров на полностью совместимые КП СЛТМ СТН-3000-Р. Информационный обмен с СОДУ выполняется по протоколу BSAP. Такой подход позволяет постепенно подготовить системы нижнего уровня к успешному внедрению импортозамещенных СОДУ.

**Выводы**

Отечественный рынок предлагает многообразный спектр SCADA, позволяющих реализовать СОДУ в соответствии с принципами импортозамещения. Однако СОДУ — комплексное решение, при построении которого следует обратить внимание и на сопутствующее ПО, в том числе на ОС. Предпочтение следует отдавать продуктам, базирующимся на ОС, соответствующим требованиям импортозамещения.

Рассмотрен один из подобных комплексов — ПТК СПУРТ-Р, построенный на базе программных компонентов российского производства и ПО с открытым исходным кодом. СПУРТ-Р обеспечивает полный набор функций, необходимых для СОДУ, и может использоваться как платформа для их быстрой разработки и внедрения. Комплекс также пригоден для модернизации (капитального ремонта) существующих систем путем постепенной замены СОДУ уровней филиалов с обеспечением информационного обмена с существующими центральными диспетчерскими пунктами предприятия и смежными диспетчерскими пунктами.

**Список литературы**

1. Селезнев К., Максимов В. Импортозамещение: цель или средство? // Открытые системы. 2015. № 1.
2. Лащманов А. Импортозамещение: риски и иллюзии // Открытые системы. 2015. № 1.
3. Зельдин Ю.М., Хадеев А.С., Бениаминов П.Е. Программно-технический комплекс СПУРТ-Р — реализация программы импортозамещения для систем оперативного-диспетчерского управления // Автоматизация в промышленности. 2017. №4. с. 8-11.
4. Анучин С.Е., Бернер Л.И., Зельдин Ю.М., Колошко В.В., Мостовой А.В., Скубаев С.В. Проведение комплекса испытаний опытного образца СОДУ на базе ПТК СПУРТ-Р в ООО «Газпром трансгаз Чайковский» // Автоматизация в промышленности. 2017. №4. с. 8-11.

**Бернер Леонид Исаакович** — д-р техн. наук, проф. кафедры АСУ МАДИ, генеральный директор АО «АтлантИк Трансгаз Система»,  
**Хадеев Антон Сергеевич** — канд. техн. наук, доцент кафедры АСУ МАДИ, главный специалист отдела ИУС АО «АтлантИк Трансгаз Система»,  
**Зайнуллин Ильгизар Мухаметхадиевич** — начальник ПО Автоматизации ООО «Газпром трансгаз Казань».  
 Контактный телефон +7(495) 660-08-02.