



Андрей Подлесный, Игорь Афонин

# Программно-технический комплекс на базе серверов AdvantiX и платформы MasterSCADA

В статье обосновывается необходимость разработки новых программно-технических комплексов для рынка промышленной автоматизации. Описано новое импортозамещающее решение, разработанное компаниями «ИнСАТ» и «Адвантикс».

## ТРЕБОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА

Решение задач управления и мониторинга в реалиях современного рынка подразумевает, что проектировщики и разработчики должны учитывать множество дополнительных критериев при оценке и выборе средств автоматизации. Одно из наиболее значимых направлений — импортозамещение, которое предполагает использование только отечественных программно-технических комплексов (далее — ПТК) на объектах критической инфраструктуры Российской Федерации, является не только важным политическим, но и экономическим процессом, влияющим на изменение бизнес-процессов как компаний-разработчиков, так и компаний-потребителей. Это означает, что многие крупные потребители средств автоматизации развернули на своих площадках полигоны для тестирования отечественных решений с целью их последующего внедрения и, как следствие, замещения зарубежных аналогов. Более того, такие комплексы должны предусматривать возможность использования и интеграции средств защиты информации в соответствии с вступившими в силу нормативно-правовыми актами, главным из которых является Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфра-

структуры Российской Федерации». Закон определяет основные принципы государственного регулирования в сфере защиты критической информационной инфраструктуры (КИИ) Российской Федерации в целях её устойчивого функционирования при компьютерных атаках. Согласно закону к субъектам КИИ относятся «государственные органы, государственные учреждения, российские юридические лица и (или) индивидуальные предприниматели, которым на пра-

ве собственности, аренды или на ином законном основании принадлежат информационные системы, информационно-телекоммуникационные сети, автоматизированные системы управления, функционирующие в сфере здравоохранения, науки, транспорта, связи, энергетики, банковской сфере и иных сферах финансового рынка, топливно-энергетического комплекса, в области атомной энергии, оборонной, ракетно-космической, горнодобывающей, металлургиче-

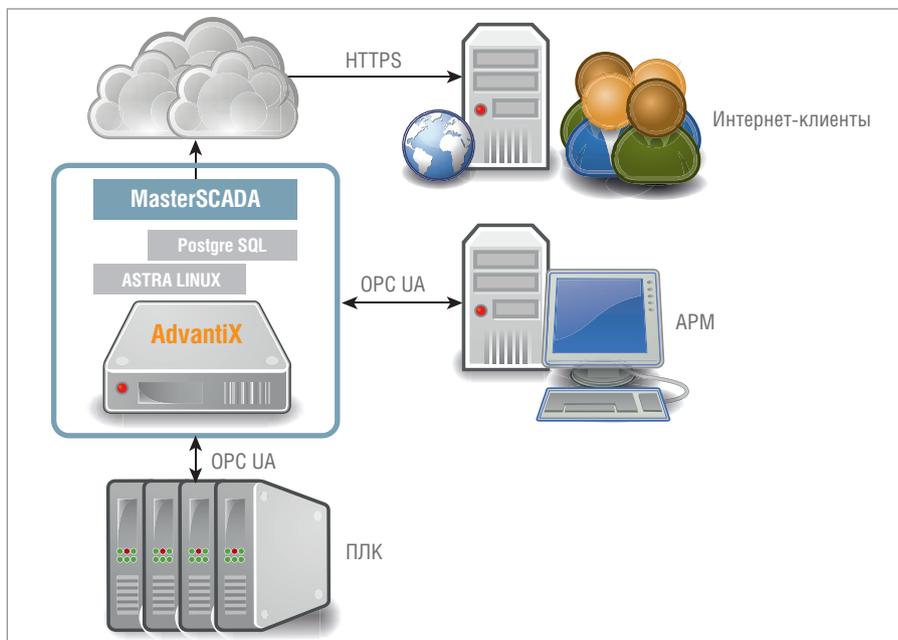


Рис. 1. Состав программно-технического комплекса



Рис. 2. Сервер AdvantiX Intellect IS-MSCADA-C3/AL

ской и химической промышленности, российские юридические лица и (или) индивидуальные предприниматели, которые обеспечивают взаимодействие указанных систем или сетей» [1], иными словами, практически все крупные системы автоматизации и диспетчеризации РФ. Это означает, что выбор технических средств, в том числе средств защиты информации, невозможен без подробного анализа характеристик конкретного объекта, то есть подготовка к разработке технического задания должна включать дополнительные этапы:

- 1) систематизация требований информационной безопасности (ИБ) применительно к специфике конкретного объекта и формирование на основе полученных данных об объекте модели угрозы и модели нарушителя;
- 2) подбор необходимых программно-аппаратных комплексов, решающих задачу создания российской защищённой информационной системы.

Соблюдение указанных этапов – это дополнительное преимущество, которое может помочь компаниям-интеграторам открыть новые направления предоставления услуг, а также поставлять

необходимые заказчикам комплексные решения.

Опираясь на требования рынка, компании «ИнСАТ» и «Адвантис» (торговая марка AdvantiX) разработали российский программно-технический комплекс (ПТК), отвечающий всем современным тенденциям и обладающий уникальными техническими характеристиками (рис. 1).

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА КОМПЛЕКСА

Аппаратной платформой ПТК являются серверы AdvantiX Intellect (рис. 2) от передового российского производителя промышленных компьютеров и встраиваемых систем – компании «Адвантис», которые серийно выпускаются с 2007 года на базе отечественных производственных мощностей. Длительный опыт эксплуатации, а также постоянная работа с проектировщиками и заказчиками систем автоматизации позволяют компании предлагать надёжные и востребованные на рынке решения.

Идеология промышленных компьютеров AdvantiX отвечает требованиям и запросам рынка промышленной автоматизации (рис. 3).

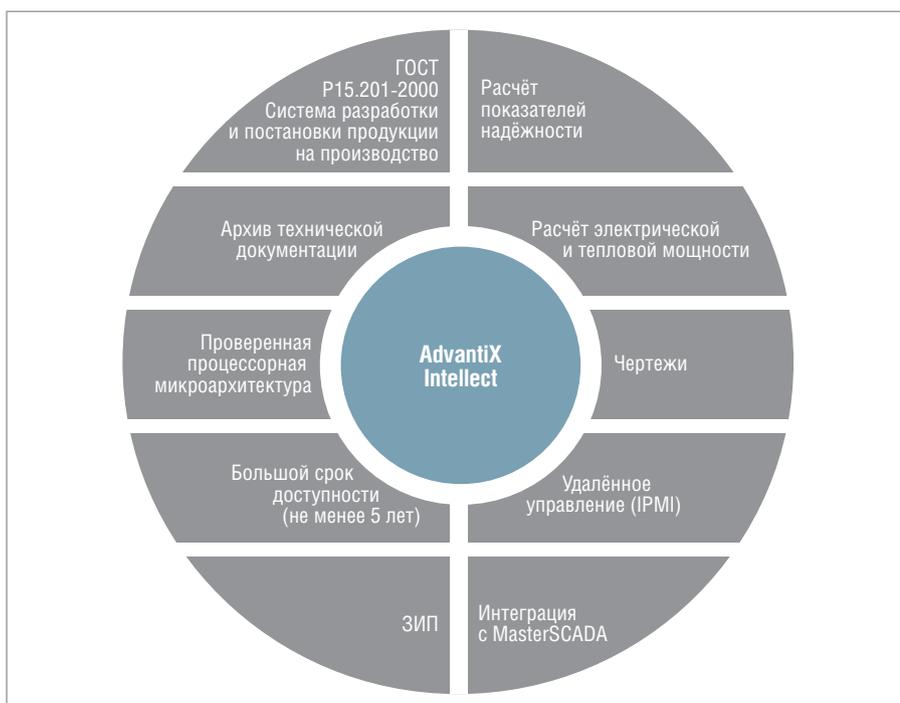


Рис. 3. Идеология промышленных компьютеров AdvantiX

Прежде всего, изделия проходят все этапы разработки согласно ГОСТ Р15.201-2000 «Система разработки и постановки продукции на производство» [2], такие как формирование технического задания, опытно-конструкторские работы, выпуск опытных образцов и подготовка производства, что позволяет добиться стабильного качества выпускаемой продукции. Вся конструкторская и технологическая документация хранится в специальном архиве. Ведутся также реестр изменений, возникающих в процессе жизненного цикла изделий, и реестр неучтённых копий документации, которые предоставляются заказчикам по требованию. Изделия поставляются с паспортом, имеющим отметку ОТК.

В серверах используются системные платы, процессоры и контроллеры с уже отработанной архитектурой. Это позволяет значительно повысить надёжность изделий, так как большинство «детских» проблем найдено и устранено как производителями компонентов, так и на этапе ОКР в компании.

Особый акцент при разработке изделий делается на большом сроке доступности – не менее 5 лет, который обеспечивается выбором специальной компонентной базы и постоянным взаимодействием с производителями комплектующих. Это позволяет заказчикам успешно реализовывать новые проекты и поддерживать уже действующие.

Не менее важным моментом для длительной эксплуатации изделий является обеспечение системы установленным согласно эксплуатационной документации комплектом запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП) в виде складских запасов либо гарантированных поставок в течение более длительного срока, чем доступность самих изделий.

Необходимым условием для проектирования надёжной системы является расчёт показателей надёжности, поэтому по запросу заказчиков производится расчёт средней наработки на отказ (MTBF) для соответствующей модели эксплуатации изделия (рис. 4).

Для проектных изделий производится также расчёт потребляемой мощности и тепловыделения для заданной конфигурации, поскольку известно, что номинальная мощность блока питания не отражает реальную потребляемую изделием мощность. Значение мощности блока питания определяет максимально возможную мощность, которую с некоторым запасом может дать блок питания

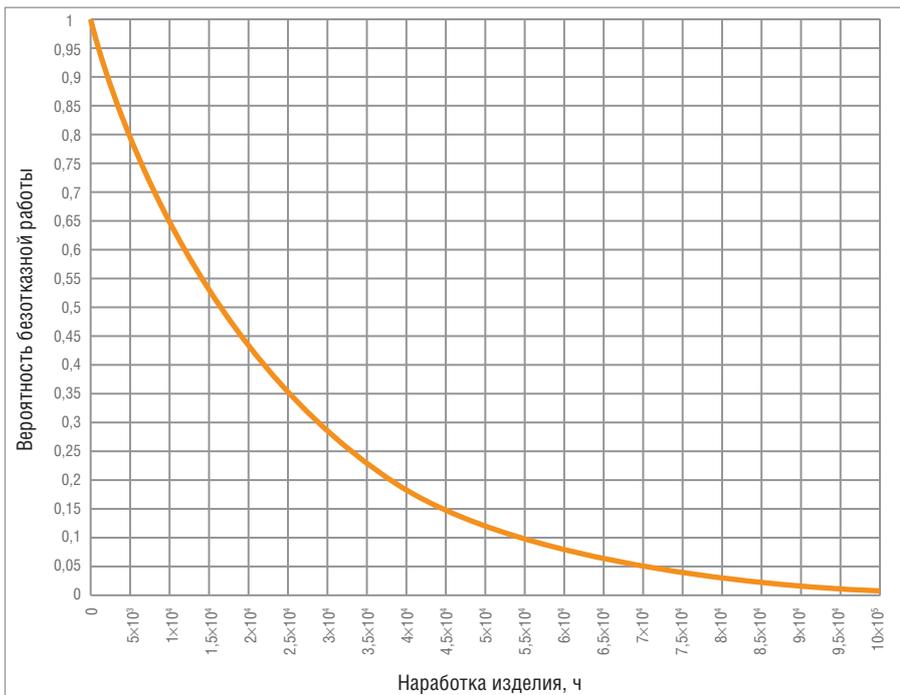


Рис. 4. Распределение наработки на отказ изделия AdvantiX

для максимальной комплектации изделия. Это значение используется для расчёта нагрузки на электропроводку, которая должна выдержать максимально возможную нагрузку. С другой стороны, реальная потребляемая мощность зависит от текущей конфигурации изделия. И именно это значение необходимо для расчётов систем кондиционирования и бесперебойного питания.

Ещё одним важным фактором повышения надёжности функционирования системы является мониторинг её состояния и своевременное оповещение.

Со стороны аппаратного обеспечения это достигается поддержкой интеллектуального интерфейса управления IPMI (Intelligent Platform Management Interface) с поддержкой функциональности KVM-over-LAN и Media-over-LAN. Это позволяет удалённо производить следующие работы: включение и выключение изделия, мониторинг его состояния, обновление программного обеспечения, в том числе прошивки (Firmware). Это доступно даже в выключенном состоянии без загрузки операционной системы [3].

В соответствии с требованиями безопасности, описанными в начале статьи, была выбрана отечественная операционная система Astra Linux, которая обладает всеми необходимыми сертификатами и разрешительными документами. Кроме того, используется система хранения данных PostgreSQL.

### SCADA-СИСТЕМА КОМПЛЕКСА

В качестве системы управления для ПТК применяется российская SCADA-система четвёртого поколения MasterSCADA разработки компании «Ин-САТ». Одним из ключевых преимуществ системы является её унифицированная структура, позволяющая использовать любые аппаратные платформы и ОС, например, помимо Astra Linux возможна установка MasterSCADA на ОС «Эльбрус» и QNX. Основным протоколом для взаимодействия элементов платформы является OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture). Для связи с устройствами нижнего уровня используется развитый драйверный интерфейс (OPC DA, HDA, UA, MQTT, Modbus, SNMP, IEC 61850 и прочие). Для мониторинга состояния серверного оборудования AdvantiX по SNMP был разработан специальный функциональный блок, который позволяет контролировать такие параметры, как температура, напряжение питания, скорость вращения вентиляторов, потребляемая мощность и другие. Единая среда разработки позволяет программировать как

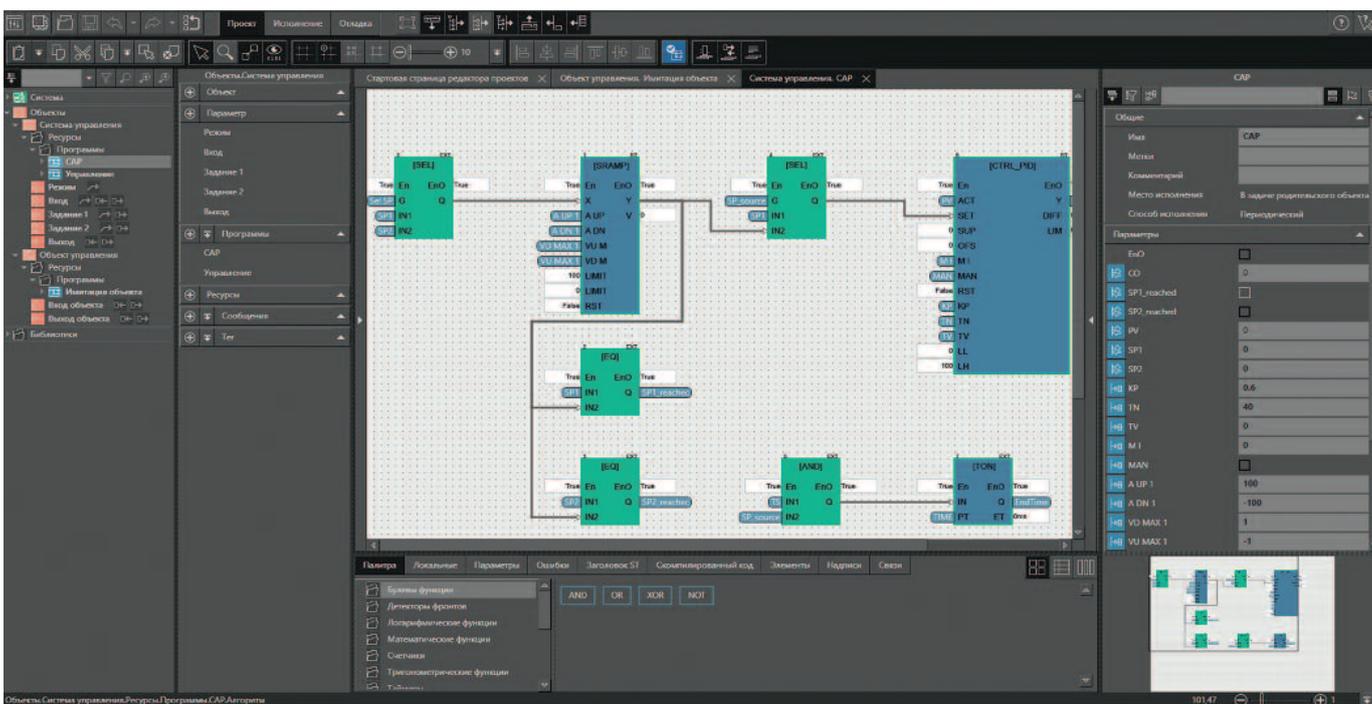


Рис. 5. Пример окна среды разработки MasterSCADA-4D (язык FBD)

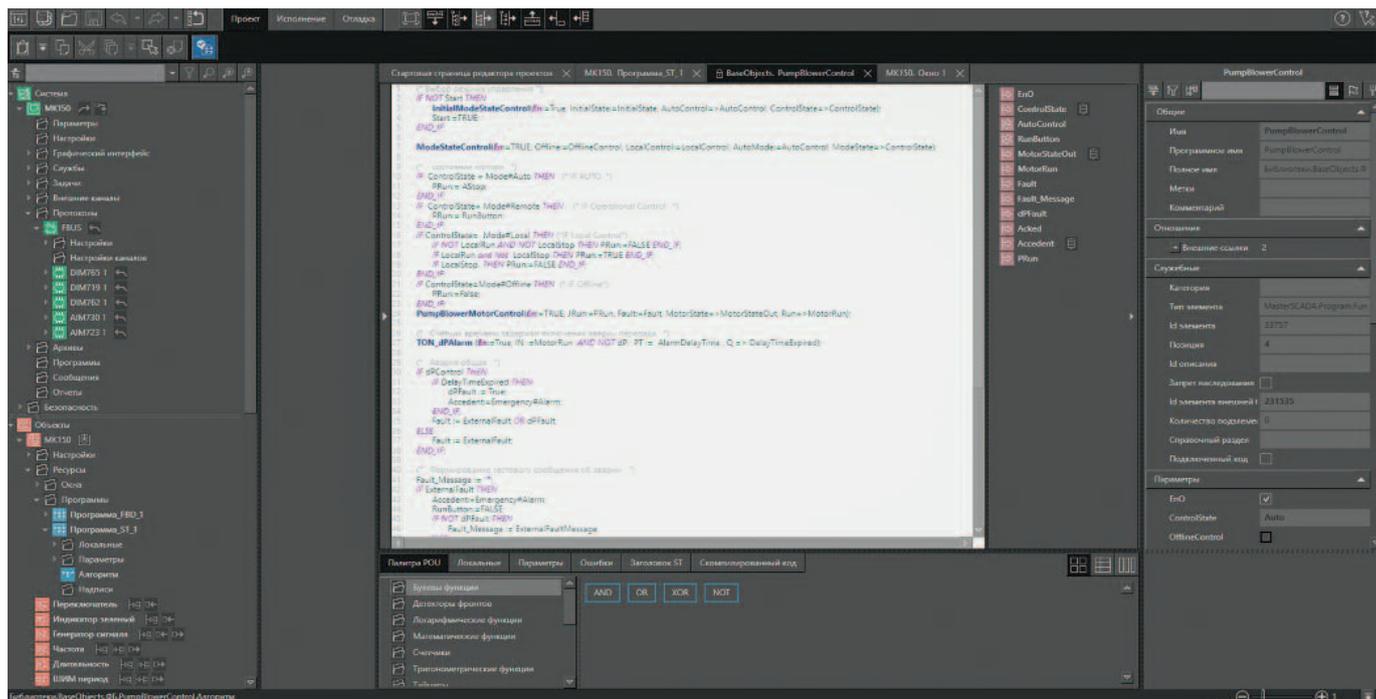


Рис. 6. Пример окна разработки MasterSCADA 4D (язык ST)

средний уровень системы – программируемые логические контроллеры (например FASTWEL МК-150), так и верхний уровень в соответствии со стандартом МЭК 61131-3. Благодаря использованию объектно-ориентированных механизмов (инкапсуляция, наследование и тиражирование), а также большой библиотеке готовых математических и логических блоков системные интеграторы получают возможность разработки собственных готовых решений или библиотек, что позволяет им существенно сократить время создания проектов и, как следствие, трудозатраты, уменьшить стоимость и сделать свои предложения ещё более конкурентоспособными на рынке [4] (рис. 5).

MasterSCADA обладает всеми необходимыми функциональными возможностями современной SCADA-системы, в числе которых многофункциональный редактор отчётов, позволяющий создавать отчётные формы любой сложности и вида, в том числе с графическим представлением данных в виде диаграмм, гистограмм и прочих визуальных элементов (рис. 6). Поступающие в модуль отчётов данные могут быть обработаны дополнительными средствами: формульными выражениями, фильтрами и пользовательскими правилами. Обработка этих данных может быть выполнена до, после и в процессе формирования отчёта. Также для предоставления телеметрической информации оператор может использовать тренды, данные для которых структурируются и хранятся в

специализированных слоях БД (минутный, часовой, суточный и т.д.), что сокращает время обработки операций и позволяет хранить агрегированные данные для сокращения их объёма. Стоит отдельно отметить, что на базе MasterSCADA может быть развёрнут собственный облачный сервер с отдельными проектами, а не одним общим для разных пользователей, и работать он будет на одной физической машине.

Конечные пользователи смогут подключаться к такому серверу по протоколу HTTPS, используя однофакторную или двухфакторную аутентификацию, с любого устройства: персонального компьютера, планшета или телефона, применяя для отображения встроенный клиент или любой браузер с поддержкой HTML5, что в совокупности с богатыми коммуникационными возможностями делает систему удобным решением для развёртывания проектов в рамках IIoT и Industry 4.0.

Все описанные функции будут входить в программно-технический комплекс, имеющий несколько вариантов поставки, отличающихся производительностью и рекомендованных для различных областей использования. Так, например, для систем до 1000 тегов подходит сборка IS-MSCADA-A5/AL. Она может применяться для объектов малой и средней автоматизации (объекты коммунального хозяйства, небольшие офисные здания, заправокные станции и т.п.). Также имеется модифицированная версия IS-MSCADA-

B5/AL, которая обладает дополнительной функциональностью резервирования. Для более крупных объектов применяются сборки IS-MSCADA-C5/AL, которые не имеют ограничений по количеству тегов опроса и могут использоваться в любых распределённых системах управления.

## Планы развития

Компании «ИнСАТ» и «Авантикс» продолжают сотрудничество и в ближайшее время планируют протестировать подобные сборки на базе ОС QNX, а также разработать линейку серверов с новейшими высокопроизводительными процессорами «Эльбрус 8С» производства компании ИНЭУМ. ●

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
2. ГОСТ Р 15.201-2000 «Система разработки и постановки продукции на производство».
3. Intelligent Platform Management Interface [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.intel.com/content/www/us/en/servers/ipmi/ipmi-home.html>.
4. Подлесный А.М. MasterSCADA 4D – отечественная платформа для программирования контроллеров // ИСУП. – 2018. – № 1.

**Авторы – сотрудники компаний «ИнСАТ» и «Авантикс»**  
**Телефон: +7 (495) 232-1693**  
**E-mail: info@advantix-pc.ru**