

# СИМ как шаг к интеграции технологий Индустрии 4.0

С.Э. Виноградов,  
АО «ФИЦ» [«Россети научно-  
технический центр»]

В рамках настоящей статьи рассматривается принцип, по которому технологии, описанные в сериях международных стандартов IEC 61970/IEC 61968 и IEC 62325 (далее – СИМ), позволят закончить организацию витрины данных информационной инфраструктуры ПАО «Россети» и обеспечить работу вновь вводимых технологий Индустрии 4.0.

С начала 2000-х гг. в рамках Единой энергетической системы (ЕЭС) России, наблюдается активное внедрение цифровых технологий, предназначенных для решения задач электросетевого комплекса (ЭСК). В рамках Российской Федерации данный переход обусловлен следующими документами:

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации.

В рамках группы компаний ПАО «Россети» данный переход осуществляется в соответствии с Концепцией «Цифровая трансформация — 2030» (далее — Концепция). В соответствии с Концепцией в информационную инфраструктуру ПАО «Россети» должны быть интегрированы технологии Индустрии 4.0:

- технологии BigData;
- технологии BlockChain;
- технологии цифровых двойников;
- технологии машинного обучения и искусственного интеллекта.

Для организации работы перечисленных технологий Индустрии 4.0 необходимо выполнить ряд условий:

- в информационной инфраструктуре ПАО «Россети» должна быть организована витрина данных (data mart)

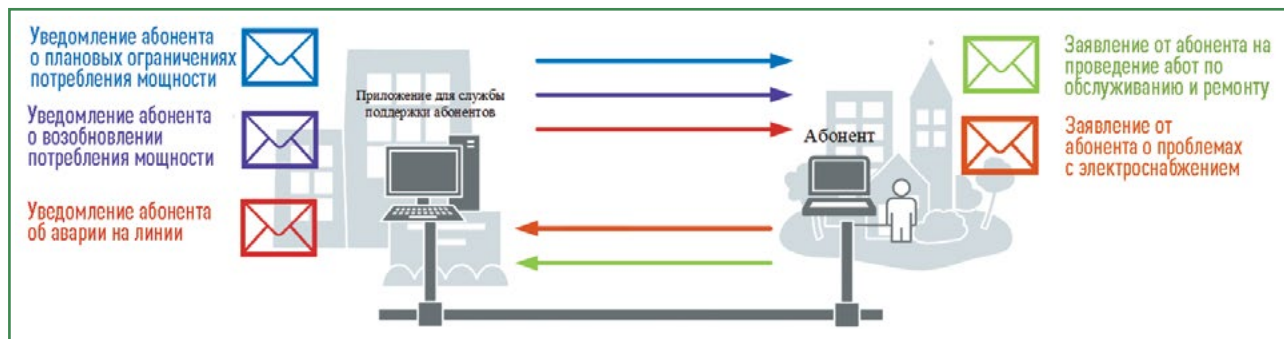
на уровне филиала и исполнительного аппарата ПАО «Россети», которая основывается на хранилищах данных (data warehouse) объектов ЭСК (цифровых подстанций — ЦПС);

- сбор первичной информации в хранилище данных должен осуществляться в автоматическом режиме;
- сбор информации из хранилищ данных уровня объектов ЭСК в витрину данных информационной инфраструктуры ПАО «Россети» должен осуществляться в автоматическом режиме.

С 2015 году в ПАО «Россети» и ЕЭС в целом началось активное внедрение технологий ЦПС, обеспечивающих передачу данных между элементами систем автоматизации подстанции в цифровом виде.



Рисунок 1. Организация унифицированного информационного обмена между программными обеспечениями, используемыми при реализации бизнес-процессов предприятия



**Рисунок 2.** Организация унифицированного информационного обмена между ЭСК и абонентом

Технологии цифровой подстанции, в свою очередь, обеспечивают организацию хранилища данных уровня объектов ЭСК за счёт унификации информационного обмена в рамках шины процесса и шины станции. Они позволяют обеспечить автоматический доступ к информации:

- от измерительных датчиков и приборов учёта;
- систем диагностики оборудования подстанции;
- устройств релейной защиты на электроэнергетическом объекте;
- систем управления электроэнергетическим оборудованием.

На сегодняшний день информация из хранилища данных

уровня объектов ЭСК передается в специализированные программные обеспечения, используемые в ЦУС (ДЦ), при этом автоматическая передача данных в программные обеспечения информационной инфраструктуры ПАО «Россети» (уровня филиала и исполнительного аппарата ПАО «Россети»), используемые при реализации бизнес-процессов ПАО «Россети», не осуществляется, персоналу приходится использовать ручной ввод.

Отсутствию автоматического сбора информации в витрину данных информационной инфраструктуры ПАО «Россети» делает невозможным интеграцию технологий Индустрии 4.0, определенных ранее.

В рамках организации автоматического доступа к хранилищам данных уровня объектов ЭСК и формирования единой витрины данных информационной инфраструктуры ПАО «Россети» было решено организовать унифицированный информационный обмен на базе СІМ.

## СІМ как шаг к интеграции технологий Индустрии 4.0

СІМ является отображением баз данных программных обеспечений, которые применяются для реализации бизнес-процессов предприятия. В рамках СІМ определены информационные модели и профили передачи информации для:

- оперативного управления режимами работы сети;
- управления распределением электроэнергии;
- управления аварийными отключениями;
- управление мобильным персоналом и ресурсами;
- системы учёта электроэнергии;
- рынка электроэнергии.

Внедрение СІМ позволит обеспечить унифицированный информационный обмен между программными обеспечениями, используемыми при реализации



**Рисунок 3.** Принцип автоматического сбора и обработки заявлений от абонента на проведение работ по обслуживанию и ремонту приборов учёта электроэнергии

бизнес-процессов предприятия, как показано на рис. 1.

Приложение 1 (рис. 1) имеет автоматический доступ к хранилищам данных уровня объектов ЭСК. Между приложениями 1–4 организован информационный обмен в соответствии с CIM. Приложения 2–4 имеют автоматический доступ к информации, собираемой приложением 1 с уровня объектов ЭСК, благодаря организованному информационному обмену с приложением 1 в соответствии с CIM.

Связь между приложениями 1–4, основанная на базе CIM, позволяет организовать единую витрину данных информационной инфраструктуры ПАО «Россети».

Организация информационного обмена в соответствии с CIM позволит обеспечить унифицированный информационный обмен между программными обеспечениями, используемыми в информационной инфраструктуре ПАО «Россети», и программными обеспечениями, используемыми абонентами ПАО «Россети». В свою очередь, такой информационный обмен, позволит обеспечить автоматический сбор данных, получаемых от абонента ПАО «Россети» в рамках информационной инфраструктуры ПАО «Россети», а также передавать абоненту ПАО «Россети» актуальную информацию, которая будет сформирована в рамках информационной инфраструктуры ПАО «Россети», как показано на рис. 2.

Такой подход позволит иметь актуальную витрину данных информационной инфраструктуры ПАО «Россети».

В рамках примера можно рассмотреть принцип автоматического сбора и обработки заявлений от абонента на проведение работ по обслуживанию и ремонту приборов учёта электроэнергии (рис. 3).

Как видно из рис. 3, от абонента в информационную инфраструктуру ПАО «Россети» поступает заявление на проведение работ по обслуживанию и ремонту приборов учёта электроэнергии. После проверки корректности заявления оператором, без ручного ввода, данные о необходимости проведения ремонтных работ в автоматическом режиме будут переданы в систему планирования проведения работ по обслуживанию и ремонту.

По такому же принципу после внедрения CIM в информационную инфраструктуру ПАО «Россети» будет организована автоматическая передача дан-

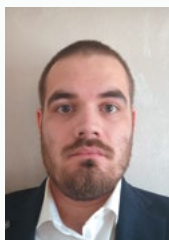
ных между всеми участниками<sup>1</sup> информационного обмена.

## Заключение

Цифровизация электросетевого комплекса и интеграция передовых технологий Индустрии 4.0 является важной задачей в рамках реализации Концепции «Цифровая трансформация — 2030». Для интеграции технологий Индустрии 4.0 необходимо обеспечить постоянный, автоматический и непрерывный доступ к данным (создание витрины данных), который не может быть создан в условиях ручного переноса информации.

Внедрение CIM в информационную инфраструктуру ПАО «Россети» поможет унифицировать и автоматизировать информационный обмен между программными обеспечениями информационной инфраструктуры ПАО «Россети», что приведёт к созданию витрины данных и будет способствовать интеграции технологий Индустрии 4.0 в информационную инфраструктуру ПАО «Россети». ♡

### Автор



**Станислав Эдуардович Виноградов** — ведущий специалист Управления цифровых технологий и IT-решений АО «ФИЦ» («Россети научно-технический центр»). Окончил магистратуру Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова по программе «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надёжность». В настоящее время занимается научно-исследовательскими работами, связанными с внедрением цифровых технологий в ГК ПАО «Россети».

<sup>1</sup>Под участниками информационного обмена понимаются все возможные элементы информационной инфраструктуры, которые принимают участие при реализации бизнес-процессов предприятия.