

# ENERGY manager

Журнал предприятий энергетики



Big Data, Data Analytics и Artificial Intelligence проникают в энергетику

## Данные: новое сырье для энергетики

Отчет о продукте

Временная модель  
отображения точки  
производства и потребления  
энергии в PSImarket

Дигитализация при переходе к  
новым источникам энергии

Отчет пользователей

Виртуализированное системное  
решение для эксплуатирующего  
газовые хранилища  
предприятия Kommunale  
Gasspeichergesellschaft Epe

Отчет о продукте

Техническое обслуживание  
и оптимизация с помощью  
PSIcommand

Workforce Management 4.0

Уважаемые читатели и читательницы,

перестройка нашей системы энерго-снабжения продолжается с устойчивой интенсивностью. Среди трех часто упоминаемых целей – «декарбонизация, децентрализация, дигитализация», все больше значение приобретает третья – внедрение цифровых технологий. Дигитализация изменяет все этапы создания стоимости в энергетике и связана с такими граничными сферами, как электрический транспорт и автоматизация инженерного оборудования зданий.

Предприятия по энергоснабжению во все большей степени превращаются в сервисные, ориентированные на интересы клиентов компании, а сбор, анализ и обработка данных становятся неотъемлемой частью бизнес-модели. Big Data («большие данные») и Data Analytics («Аналитика данных») все чаще приобретают центральное значение. Предпосылкой в этом случае яв-



ляется внедрение новых технологий и алгоритмов в программном обеспечении, используемом энергетической отраслью, а также его полная интеграция в соответствующие бизнес-процессы. PSI оказывает своим клиентам поддержку в этом процессе трансформации, обеспечивая им доступ к современным технологиям и инновационным приложениям. Уже сейчас в наших программных продуктах применяются различные непрерывно совершенств-

## ОТ РЕДАКЦИИ

емые, дополняемые и развиваемые методы и алгоритмы искусственного интеллекта, например, нейронные сети или нечеткая логика.

Из нашей заглавной статьи вы узнаете, каким образом данные превращаются в «новое сырье для энергетики». В других статьях мы рассказываем об актуальных разработках, в том числе, предназначенных для таких областей, как продажа энергии, оптимизация, управление сетями газоснабжения, управление электрическими сетями и работа с кадрами.

Надеюсь, знакомство с новым изданием журнала Energy manager окажется интересным и познавательным.

Михаэль Хайшер

Управляющий

PSI Energy Markets GmbH

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЗАГЛАВНАЯ СТАТЬЯ

Данные: новое сырье для энергетики..... 3

### ОТЧЕТЫ О ПРОДУКТАХ

PSImarket: временная модель отображения точек производства и потребления энергии..... 6

PSIwin: технический аудит газонизмерительного оборудования..... 9

ТО и оптимизация с помощью PSIconmand..... 14

### АКТУАЛЬНО

Система продажи энергии PSImarket 4.1 в Польше..... 7

IWB (Базель) вводит в эксплуатацию TS-Energy..... 8

Новости подразделения Energie Gas & Öl..... 9

PSI получает заказ от trans Adriatic Pipeline..... 12

Успешный курс PSI в области энергоснабжения..... 13

Концепция ТО для решения любых задач сервиса..... 16

Технологическое партнерство в Северной Америке..... 16

Banedanmark делает ставку на PSI..... 19

### ОТЧЕТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Виртуализированное системное решение для эксплуатирующего газовой хранилища предприятия Kommunale Gasspeichergesellschaft Epe..... 10

### ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

MathEnergy – ключевые математические технологии для сетей энергоснабжения в переходный период..... 18

### МЕРОПРИЯТИЯ

PSI представляет свои решения на выставке E-world 2018..... 17

Мероприятия..... 19



Big Data, Data Analytics и Artificial Intelligence проникают в энергетику

## Данные: новое сырье для энергетики

**Big Data («Большие данные»)** и тесно связанная с ними тема **Data Analytics («Аналитика данных»)** во многих отраслях превращаются в новый двигатель оптимизации процессов и разработки новых бизнес-моделей – как с технической, так и с экономической точки зрения. Постоянно растущий объем самых разнообразных данных при этом формирует основу и стимулирует развитие этой сферы. Непрерывно растет и доля неструктурированных данных, что требует применения новых способов обработки и анализа.

**И**сследователи рынка и эксперты в области промышленности предсказывают невероятное ускорение роста объема доступных данных. Технологии, позволяющие использовать эти данные, могут рассматриваться как важные активаторы возникновения в будущем совершенно новых бизнес-моделей; как ожидают маркетологи и аналитики, в течение ближайших трех-восьми лет начнется использование их в промышленных масштабах.

### Переход к новым источникам энергии как существенная движущая сила

Как и почти во всех областях экономики, эти тенденции развития все чаще проявляются и в энергетике. Су-

щественным стимулом при этом стала политика перехода к новым источникам энергии и быстрый рост децентрализованной выработки энергии в сочетании с внедрением умных измерительных устройств, увеличением количества участников рынка и формированием связи между производственной цепочкой энергоснабжения и «умным домом» (Smart Home), а также системами управления процессами промышленного производства.

Правительство [Германии] способствует ускорению этих процессов, например, принятием закона о внедрении цифровых технологий в связи с политикой перехода к новым источникам энергии и дополнения к закону о статистическом учете в области энергоснабжения (EnStatG). Все эти тен-

денции ведут к интенсивному росту количества доступных данных и формированию сети обмена данными, объединяющей участников рынка и техническую инфраструктуру.

«Интернет вещей» (Internet of Things, IoT) и соответствующие технологии обмена и анализа данных и искусственного интеллекта, уже находят свое применение в энергетике, открывая обширный потенциал для глубоких изменений.

### Центральная роль прогнозной аналитики (Predictive Analytics)

Область применения «больших данных» охватывает всю производственную цепочку энергетической отрасли. Чтобы проиллюстрировать открывающиеся возможности, ниже мы представим некоторые примеры из области энергетики и положительный эффект внедрения новых решений.

Основное внимание при этом уделяется прогнозной аналитике (Predictive Analytics), т. е. инновационным и эффективным методам прогнозирования, которые позволяют сделать более контролируемым изменчивый характер

бизнеса в сфере энергоснабжения. Массивы данных, которые при этом необходимо обработать, как правило, представляют собой временные ряды различных видов, например, данные умных систем учета, значения нагрузки, цены и метеорологические сведения.

Кроме того, в области сбыта и обслуживания необходима работа с большими объемами структурированных и неструктурированных данных клиентов, в том числе, полученных из других, частично – внешних источников, которые требуется дополнить и методами анализа больших массивов данных привести в пригодную к использованию форму.

**Генерация энергии:** во избежание простоя все техническое оборудование нуждается в заблаговременном обнаружении возможных производственных рисков и профилактики неисправностей. «Большие данные» в сочетании с профилактическим техническим обслуживанием обеспечивают анализ журнала эксплуатации и эксплуатационных данных вашего оборудования.

Таким образом удастся заранее обнаруживать неполадки, предсказывать возникновение потенциальных экстремальных ситуаций в результате внешних воздействий и принимать необходимые встречные меры.

**Сети энергопередачи:** в результате растущей доли нерегулярных поступлений энергии из различных возобновляемых источников нагрузки на современные сети энергопередачи достигли физических границ пропускной способности. Это вынуждает нас принимать всесторонние меры по управ-

лению поступлением энергии (EISman) и выплачивать значительные суммы в соответствии с законом о возобновляемых источниках энергии.

Анализ проблемных точек сетей и данных о поступлениях энергии наряду с обработкой данных сетей с учетом информации о метеорологических условиях позволит обнаружить альтернативные возможности и избежать расширения сети, требующего значительных капитальных вложений.

**Сбыт энергии:** в области энергетического хозяйства прогнозы загрузки и цен имеют большое значение. Как пра-

вого прогноза. Технология «больших данных» дает возможность существенно увеличить количество учитываемых параметров воздействия и эффективно распознавать и учитывать в анализе ранние индикаторы.

Методы искусственного интеллекта (например, глубокое обучение) уже эффективно применяются при прогнозировании энергопотребления зданий или сетей централизованного энергоснабжения.

**Управление рисками:** Технология «Больших данных» дает возможность обнаружить на основе массы разроз-

ненных сведений потенциальные источники рисков для предприятия. Наряду с хорошо известными показателями рисков (рисковая стоимость и т.п.) удастся обнаружить и новые статистические корреляции, расширяющие возможности анализа рисков.

Характерный пример – кредитные риски, при определении которых платежеспособность клиента уже сейчас анализируется рейтинговыми агентствами на основе обширных баз данных.

**Сбыт:** методы обработки больших объемов данных позволяют создать совершенно новые формы анализа клиентуры, например, анализа потребитель-

ского поведения на основе данных умных систем учета, основных данных о клиенте или общедоступной информации, а также учитывать экологические воздействия, что позволяет заблаговременно узнавать о возникающих у клиента потребностях.

В большинстве случаев действует одно правило: прогнозная аналитика – длительный процесс. Ввиду возрастающей



*Анализ делает возможным использование больших массивов данных.*

вило, при анализе уровней нагрузки или цен, имевших место в прошлом, обнаруживаются легко объяснимые зависимости от определенных факторов. Если эти зависимости известны, можно с большой уверенностью предсказать события будущего и проанализировать тенденции.

Простой и хорошо известный пример – анализ нагрузки на основании суточ-

точности моделей качество прогнозов продолжит улучшаться. Особенно в энергетике, где предъявляемые к надежности и отказоустойчивости требования особенно высоки.

### «3 д»: защита Данных, качество Данных, безопасность Данных

Какими бы разнообразными и привлекательными ни казались новые возможности на первый взгляд, не стоит забывать о связанных с ними рисках и законодательных ограничениях. И без того щекотливые вопросы защиты, качества и безопасности данных приобретают сейчас все большее значение. Многие из получаемых данных могут иметь личный характер и должны быть доступны общественности только в анонимной форме. Также необходимо учитывать требования регулирующих органов, например, по разделению данных. Универсального, подходящего всем решения здесь нет.

### Большие массивы данных требуют новых знаний, методов и инструментов

Новые возможности не открываются сами собой при наличии больших массивов данных. Предприятия сталкиваются с новыми задачами, которые связаны в первую очередь с управлением данными.

При этом возникает необходимость в решении целого ряда проблем, обусловленных большими объемами данных, требованиями высокой скорости анализа, сложностью и разнообразием интерпретации как структурированных, так и неструктурированных данных и аналитических задач.

Получение дополнительной информации посредством использования «Больших данных» возможно только при условии всестороннего анализа



Пример анализа тенденций в программе PSImarket, созданный с помощью R-Studio.

корреляций с применением соответствующих программных инструментов. При этом подход к аналитическим процессам преобразуется из традиционного в исследовательский. Исследовательский подход к анализу данных подразумевает итеративную выработку результатов на основе проверки различных гипотез. В процессе анализа может возникнуть необходимость в привлечении новых источников данных, если такое привлечение предположительно может улучшить результат.

### Планирование и создание аналитических моделей

В целом следует отметить применение полностью новых методов анализа, которые требуют предварительного изучения сотрудниками. Основной составляющей анализа в будущем станет планирование и создание аналитических моделей. Для этого необходимо применение прогрессивных алгоритмов анализа данных, в первую очередь – статистических методов, методик машинного обучения, линейной алгебры и оптимизации, обработки сигналов, а также интеллектуального анализа данных, текстов, изображений и видео, визуального анализа.

### PSI развивает новые технологии

В программные продукты для управления энергетическим хозяйством должны интегрироваться новые технологии, позволяющие расширить сферу их применения. Программные продукты PSI уже сейчас используют разнообразные методы и алгоритмы искусственного интеллекта, например, нейронные сети или оптимизацию на основе нечеткой логики. Кроме того, возможна интеграция инструментов и функциональных библиотек сторонних производителей, например, математического и аналитического пакета R-Serv, который уже используется в рамках системы продажи энергии PSImarket в качестве инструмента для анализа данных сбыта.

Чтобы открыть нашим клиентам доступ к возможностям, открываемым большими массивами данных, мы последовательно и быстро расширяем сферу применения этих новых технологий.

### Смена парадигмы открывает возможности создания новых приложений

Использование больших массивов данных приведет к смене парадигмы в сфере языков, систем и алгоритмов анализа данных, открывая возможности для создания приложений новых типов. Сейчас предприятия энергоснабжения сталкиваются с необходимостью знакомства с этой темой и разработки стратегии использования больших массивов данных для того, чтобы воспользоваться преимуществами возникающих бизнес-моделей или внедрить собственные инновационные модели. ☺

#### PSI Energy Markets GmbH

Петер Бахман, Томас Гильстер,  
Михаэль Хайшер  
Тел.: +49 6021 366-559  
pbachmann@psi.de  
www.psi-energymarkets.de

Временная модель отображения точек производства и потребления энергии в PSImarket

## Дигитализация при новых источниках энергии

Федеральное сетевое агентство ФРГ (BNetzA) в своем положении от 20.12.2016 г. относительно адаптации критериев электронной рыночной коммуникации к требованиям закона о внедрении цифровых технологий в связи с политикой перехода к новым источникам энергии / временная модель (BK6-16-200 и BK7-16-142) обязует операторов сетей присваивать всем точкам производства и потребления энергии новые уникальные идентификационные номера и использовать их в дальнейшем для идентификации точек производства и потребления энергии (MaLo) в рамках электронной коммуникации. Появление этого положения стало причиной появления в PSImarket дополнений к модулю «Продажи».

Термин «точка учета» означает то же, что и «место измерения» в смысле, предусмотренном § 2 п. 11 Закона об эксплуатации мест измерения и обмена данными в автоматических сетях энергоснабжения (MsbG). Термин «точка производства или потребления энергии» должен заменить использовавшиеся ранее в рыночной коммуникации термины «точка присоединения», «точка отбора энергии», «точка поставки» и «место ввода». Ввод уникальных идентификаторов (MaLo-ID) в рамках рыночной коммуникации должен произойти одновременно на всей территории ФРГ 1 февраля 2018 г. С этого момента точки производства и потребления энергии будут идентифицироваться при любом обмене данными исключительно по новым идентификационным номерам. До назначенного дня идентификаторы точек производства и потребления энергии не применяются. Кодовые номера нового типа должны быть присвоены каждой точке поставки в электрических и газовых сетях.

### Ввод нового электронного процесса

Большое количество затронутых объектов требует применения электронного

процесса. Необходимые для этого форматы данных определены Федеральным сетевым агентством. Был определен также порядок присвоения кодов: централизованное присвоение, идентификатор не должен совпадать с идентификационными номерами, использованными для идентификации точек учета ранее. Кроме того, присваиваемый идентификатор является постоянным, то есть должен использоваться до тех пор, пока существует соответствующая точка производства или потребления энергии. Это относится к случаям уступки прав и дополнения идентификатора контрольным разрядом.

График, предусмотренный Федеральным сетевым агентством, разбивает процесс присвоения идентификаторов на несколько этапов – от начала присвоения кодов 01.06.2017 г. и внедрения переходной модели 01.10.2017 г. до отмены процессов запроса и ответа 01.04.2019 г.

Этот процесс перехода отразился и на отображении мест учета электроэнергии и абонентов базового тарифа в системе PSImarket. Для отслеживания идентификаторов точек производства или потребления энергии отображаемых точек поставки и сохранения данных об идентификаторе в систему был

включен процесс «Запрос идентификатора точки учета».

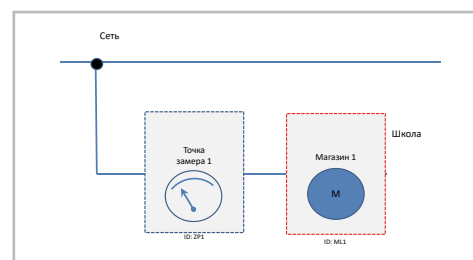
Этот процесс запроса дает возможность заменить обозначение счетчика на идентификатор точки производства или потребления энергии в процессе обмена данными с оператором сети на основе файлов UTILMD. Этот процесс может быть в значительной степени автоматизирован.

Благодаря гибким механизмам фильтрации легко узнать, каким местам поставки соответствующий оператор сети еще не присвоил идентификатор точки производства или потребления энергии, а также когда был сделан соответствующий запрос оператору.

Чтобы различать недавно введенные обозначения «место производства и потребления энергии» и «точка учета», точкам поставки в PSImarket в дальнейшем будет присваиваться один из типов точки. Снабженные таким обозначением точки можно связывать между собой, отображая таким образом комплексную структуру точек поставки.

### Точки поставки, имеющие комплексную структуру

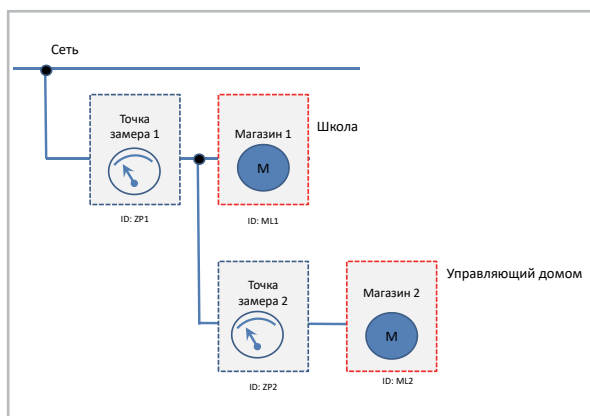
В случае, если точка производства или потребления энергии связана с несколькими точками учета, то речь идет о точке, имеющей комплексную структуру.



Перед вводом изменений поставщики проинформированы о ситуации.

туру. Об изменении комплексной структуры точки производства или потребления энергии поставщик информируется оператором сети посредством изменения основных данных. В качестве примера в публикациях отраслевого объединения энергетической промышленности BDEW для наглядности была представлена следующая структура.

Если в основных данных необходимо отобразить наличие второго счетчика во взятой для примера школе, то есть разделить точку поставки на собственную «школу» и «заведующего школьным хозяйством», существующая «точка производства или потребления



После введения изменений соответствующие процессы отображаются в PSImarket автоматически.

энергии» приобретает комплексную структуру. Если в процессе обработки данных обнаруживаются противоречия, требующие ручной проверки, они вносятся в «список для контроля».


### Включение в программу положений «Порядка организации метрологических процессов в энергоснабжении» (WiM)

Современные измерительные устройства предлагают конечным потребителям и эксплуатирующим организациям возможность не только увидеть актуальные показания прибора, но и получить данные об энергопотреблении

в любой день, неделю, месяц или год за последние 24 месяца. Требованием внедрения новых измерительных устройств законодатель стремится оказать поддержку процессам перехода к новым источникам энергии и способствовать повышению эффективности использования энергии.

Начиная с 2017 года, современные измерительные

устройства устанавливаются во всех новых зданиях. Обязательство по установке новых измерительных устройств в уже существующих домах зависит от годового потребления. Здесь были уменьшены пороговые значения, в результате чего точки поставки со стандартным профилем потребления могут быть оборудованы программируемыми приборами учета.

В рамках изменений метрологических процессов в энергоснабжении потребители извещаются об этой ситуации. При этом они могут выбирать, будут ли расчеты в дальнейшем производиться организацией, ответственной за эксплуатацию приборов учета, или же поставщиком электроэнергии. Такие запросы отправляются в формате сообщений Edifact. Таким образом PSImarket поддерживает процессы рыночной коммуникации. Разнообразные дополнения стали доступны в стандартной версии 4.2.4. 

#### PSI Energy Markets GmbH

Томас Кунц  
Тел.: +49 6021 366-657  
tkunz@psi.de  
www.psi-energymarkets.de

Актуально: успешный ввод в эксплуатацию системы продажи энергии PSImarket 4.1 в Польше

## Стандартное ПО для всех процессов

Одно из крупнейших предприятий энергоснабжения Польши недавно сообщило об успешном завершении проекта по внедрению ПО PSI, основанного на стандартном решении PSImarket 4.1. Заказчик PSI занимается производством энергии и эксплуатацией сетей и снабжает электроэнергией приблизительно 2,4 млн. клиентов в разных частях Польши. На его долю приходится примерно 12,5% польского рынка конечных потребителей электроэнергии.

**И**нтегрированное решение для систем электро- и газоснабжения, а также для

организации торговли другими биржевыми товарами поддерживает в рамках стандартного программного

обеспечения PSImarket основные процессы, связанные с покупкой и продажей энергии. Модульная концепция обеспечивает гибкий подход к внедрению программного обеспечения, адаптируя его к особенностям различных биржевых товаров и выбирая различные наборы функций.

Программное обеспечение PSImarket было разработано в качестве центральной системы для управления

портфолио, составления предложений и прогнозирования потребления электроэнергии. Проект, запущенный в начале 2016 года, был успешно завершен всего год спустя. Все предварительно согласованные с клиентом требования были выполнены.

В число предоставленных услуг входило создание, поставка и внедрение системы, проведение приемо-сдаточных испытаний, предоставление документации к системе и обучение пользователей и системных администраторов. Наряду с точками передачи данных, поступающих от множества сторонних систем, систему дополнили интегрированный модуль управления процессами и модуль EDM.

Система основывается на стандартном программном решении PSImarket в версии 4.1 и поддерживает функциональные модули

- оценки и составления прайс-листов,
- управления портфолио и анализа,
- управления договорами,
- краткосрочного и долгосрочного прогнозирования,
- сохранения данных измерений и отчетов.

Во всех фазах реализации проекта работники PSI тесно сотрудничали с клиентом. После общей приемки

проекта PSI продолжает оказывать услуги по технической поддержке, включая обслуживание системы и программного обеспечения и аварийную службу, доступную круглосуточно и без выходных.

Клиент подчеркнул, что, наряду с уровнем безопасности предоставленного решения и его инновационными функциями он высоко оценил надежность компании PSI в качестве партнера. ☉

#### PSI Energy Markets GmbH

Христиан Гюнтер  
Тел.: +49 30 2801-1712  
cguenther@psi.de  
www.psi-energymarkets.de

**Актуально: предприятие IWB (Базель) вводит в эксплуатацию платформу TS-Energy**

## Гидроэлектростанции и договоры газоснабжения

Базельское предприятие энергоснабжения IWB поставило перед собой долгосрочную цель – полностью перейти на энергоснабжение из возобновляемых источников. С помощью правильно выбранного оборудования и пакетов услуг IWB добивается согласования объемов производства и потребления. Для этого предприятие и вводит в эксплуатацию платформу оптимизации энергетического хозяйства TS-Energy швейцарского дочернего предприятия концерна PSI, Time-steps AG.

**П**редприятие Time-steps выиграло соответствующий тендер IWB. Наряду с пе-

редачей платформы оптимизации TS-Energy заказ предполагает предоставление услуг по вводу в эксплуатацию

системы и моделированию портфолио электростанций и закупок газа. В настоящее время система проходит проверочную эксплуатацию.

#### Управление гидроэлектростанциями, администрирование договоров газоснабжения и оптимизация портфолио закупок

Внедряя TS-Energy, предприятие IWB делает ставку на проверенную систему, которая обеспечит перспективное управление гидроэлектростанциями, администрирование договоров газоснабжения и оптимизацию портфолио закупок. ☉

#### Time-steps AG

Д-р Эдуард Цур  
Тел.: +41 44 776-1430  
ezuur@psi.de  
www.psi-energymarkets.de



Гидроэлектростанция Бирсфельден в Базеле на закате.



Отчет о продукте: измерения, протоколирование и анализ с помощью PSIrwin

## Аудит газоизмерительного оборудования

Задача технического аудита – регулярная проверка точности результатов измерений всего газоизмерительного оборудования, релевантного для расчетов, с целью минимизации погрешностей измерения и связанных с ними экономических рисков. При этом применяются стандартизированные процедуры, обеспечивающие воспроизводимость результатов проверки.

**А**удит и калибровка измерительных приборов, установленных во множестве точек, в которой участвуют представители различных инстанций, ставит специфические задачи по планированию и выполнению. Распознавание долгосрочных тенденций изменения точности измерений предполагает полное протоколирование всех данных и результатов измерений.

Для выполнения этих требований централизованно (сервер) и на месте (ноутбук) используется целый ряд функций в интегрированной системной среде. Администрирование данных отдельных станций и устройств выполняется в структурированной форме как централизованно, так и на месте; целостность данных при этом обеспечивается путем двунаправленной синхронизации справочных данных.

### Удобство выполнения проверки и создания документации

Пользователю, на месте, предлагается ряд удобных функций для проверки и составления протоколов и паспортов технического аудита и протоколов калибровки. Система включает все необходимые методы анализа результатов проверки, а также важные составляющие - журнал аудита и отображение развития тенденций.

PSIrwin – стандартная система, позволяющая эффективно решать любые задачи в области контроля и калибровки газоизмерительных приборов. Дополнения и специфические изменения в соответствии с требованиями заказчиков легко реализуются благодаря открытой структуре системы.

### Обязательная функция: интегрированный анализ неточностей измерения

Пригодность системы для проведения официальных проверок, связанных с калибровкой в соответствии с установленными правилами, подтверждено Свидетельством Управления по метрологии федеральной земли Саксония.

Интегрированный анализ неточностей измерения для эталона измерения и контролируемых изделий, обязательная функция для каждого экспертного органа, гарантирует, что погрешности никогда не выйдут за пределы допуска. Наряду со стандартными функциями PSIrwin предлагает ряд других, упрощающих проведение аудита: планирование аудита, сохранение документации и ее соотнесение с объектами, сохранение документов для аудиторской проверки. ☺

#### PSI Energy Markets GmbH

Д-р Тило Кратц  
Тел.: +49 172 4070734  
tkratz@psi.de  
www.psi-energymarkets.de

## Новости подразделения Energie Gas & Öl

### Новое в менеджменте и продажах

В ноябре 2017 года Райнхард Безельт был назначен заместителем руководителя подразделения Energie Gas & Öl, в котором до этого он длительное время управлял проектным отделом.

**П**родажи систем управления в области газоснабжения были усилены д-ром В. Терлау и новым коллегой А. фон Лиленфельдом-Тоалем. Наш высоко це-

нимый коллега Д. Шайбе уходит на заслуженный отдых. Эффективная команда нашего подразделения окажет действенную поддержку клиентам при столкновении с любыми задачами в

эпоху распространения цифровых технологий с помощью ПО для управления газовыми сетями и эксплуатации нефте- и нефтепродуктопроводов. ☺

#### PSI Software AG

Д-р Симоне Бауэр  
Тел.: +49 201 7476-147  
sbauer@psi.de  
www.psioilandgas.com

Виртуализированное системное решение для общества Epe mbH & Co. KG

## Возможно ли облачное энергоснабжение?

Коммунальное общество по подземному хранению газа Epe mbH & Co. KG (KGE) – дочернее предприятие компании Gelsenwasser, в течение многих лет успешно работающее в области сбыта энергии. Основная задача предприятия – коммерческая эксплуатация ПХГ в соляных кавернах в Эпе, где бывшие соляные шахты обеспечивают прекрасные условия для хранения газа как этому, так и целому ряду других предприятий. Оптимальное использование хранилища является одной из приоритетных целей компании Gelsenwasser, руководящей коммерческой деятельностью предприятия.

Специалисты KGE имеют возможность сконцентрироваться на основной сфере своей деятельности и потому передали в конце 2017 г. техническое управление работами хранилища и соответствующую инфраструктуру в руки PSI Software AG. Вместе с фирмой caplog-x (является на 31,3% дочерним предприятием PSI), подразделение Gas & Öl разработало полностью виртуализированное системное решение, позволяющее компании KGE использовать ИТ-ландшафт для коммерческой эксплуатации каверн в режиме простого получения услуги. Сайт в сети интернет и цифровая модель каверны используются в качестве стороннего приложения в рамках интегрированного

решения, а их непосредственное обслуживание поручено другим компаниям. Успешное партнерство с этими компаниями ведется на протяжении длительного времени.

### Безопасный обмен данными с партнерами в области газового хозяйства

Основу системы управления газохранилищем формируют программ-

области газового хозяйства благодаря размещению двух модулей в демилитаризованной зоне. Кроме того, пользователь имеет доступ к тестовой системе, позволяющей без затруднений проводить обучение, проверять комплексные изменения конфигурации и верифицировать системные обновления до начала их использования.

### Новая структура системы полностью отвечает требованиям

В сотрудничестве с caplog-x была разработана системная структура, обеспечивающая идеальное решение самых разных задач. KGE как пользователь имеет доступ к различным клиентам (поддерживающим сервер LVis) системы управления хранилищем как по основному каналу, так и через сеть мобильной связи с применением VPN-



Наземная часть ПХГ в соляных кавернах KGE Epe.

зированное системное решение, позволяющее компании KGE использовать ИТ-ландшафт для коммерческой эксплуатации каверн в режиме простого получения услуги. Сайт в сети интернет и цифровая модель каверны используются в качестве стороннего приложения в рамках интегрированного

ные модули PSItranstore, PSIcompact и PSIcomcentre, образующие вместе надежную продуктивную структуру. Они дополнены веб-модулем для задач мониторинга и собственным модулем PSI поддержки AS2, обеспечивающими высокий уровень безопасности при обмене данными с партнерами в

туннеля и несколько сессий Microsoft RDP. Фирмы-партнеры располагают собственными защищенными каналами доступа, позволяющими настраивать и администрировать собственные приложения.

PSI также располагает безопасным и высокоэффективным каналом доступа

с правами администратора для установки и технического обслуживания базовой системы (продуктивная и тестовая системы). Прикладные системы полностью изолированы, но снабжены выделенным каналом обмена данными, необходимыми для полного охвата бизнес-процессов. Предоставление виртуализированных объектов, служб и инфраструктур следует точно сформированной модели предприятия и доступа; каждый объект выполняет точно определенные действия, доступен для точно определенного круга лиц и имеет заданное время ответа.

### Максимальная надежность

На основании коммерческих и технических условий в рамках проекта уда-

тем и связей между ними и заканчивая внедрением решения. Оборудование включает первичные пользовательские серверы на базе SuSE LINUX Enterprise и Windows; серверы LVis реализованы в виде серверов с операционной системой Windows. При создании интернет-страницы KGE используются популярные форматы TYPO3 и TOMCAT на основе системы Ubuntu-LINUX.

Для управления пользователями серверов Windows используется служба Active Directory Service; caplog-x предоставляет и другие услуги, например, такие, как обеспечение антивирусной защиты, синхронизация, резервирование данных и мониторинг всей системы. PSI предоставляет KGE круглосуточный контакт для любых запросов

и данных; к ним относятся не только запросы относительно настройки параметров приложений, но и услуги PKI и устранение неисправностей. Благодаря партнерскому сотрудничеству с PSI компания caplog-x также предоставляет услуги по технической поддержке, в том числе, и в нерабочее время.

### Размещенная инфраструктура

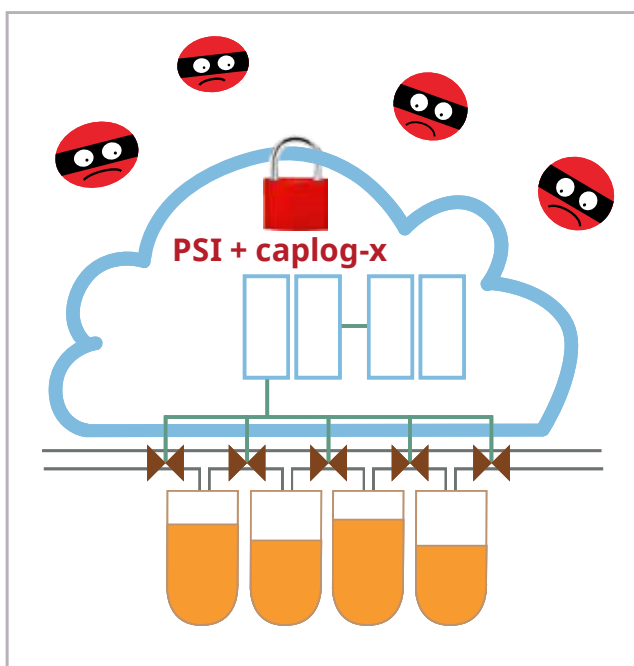
В решении по размещению KGE, напомним част-

ное облако, был применен ряд новых инструментов, обеспечивающих непрерывную интеграцию, а также значительно упрощающих внедрение программного обеспечения и управление им. caplog-x успешно и компетентно выполняет функции администратора

**Коммунальное общество по эксплуатации ПХГ Kommunale Gasspeichergesellschaft Epe mbh & Co. KG (KGE)** было основано 9 ноября 2007 г. в Эпе; цель предприятия – проектирование, организация, строительство и эксплуатация кавернового хранилища для пяти предприятий: Energie- und Wasserversorgung Mittleres Ruhrgebiet GmbH (ewmr), Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH (DEW21), Stadtwerke Essen AG, Gas-Union GmbH и GELSENWASSER AG..

вычислительного центра и ответственного за инфраструктуру. PSI является первичным контактом для KGE и дает компании возможность сконцентрироваться на основной области ее деятельности.

Реализация системы KGE в виде размещенной инфраструктуры в вычислительном центре caplog-x – первый успешный проект, приближенный к сфере облачных услуг. Инфраструктура caplog-x особенно точно отвечает требованиям предприятий газовой отрасли, что открывает перспективы реализации аналогичных проектов в будущем. Вычислительный центр caplog-x обеспечивает высокий уровень безопасности и предлагает разнообразные возможности сетевых подключений. Портфолио приложений и техническое ноу-хау компаний PSI и caplog-x идеально подходят для применения облачных технологий в области инфраструктуры (IaaS), платформ (PaaS) или программного обеспечения (SaaS). ☉



Безопасные облачные приложения для газового хозяйства, созданные PSI и caplog-x.

лось найти решение, которое позволило обеспечить готовность в 99,95% для основных бизнес-процессов. Компании caplog-x и PSI тесно сотрудничали при реализации этого проекта на всех этапах начиная с составления технического задания для отдельных сис-

### PSI Software AG

Д-р Михаэль Вергер  
Тел.: +49 201 7476-590  
mwerger@psi.de  
www.psiolandgas.com

Актуально: ПО для коммерческой диспетчеризации поддерживает бизнес-процессы

## PSI получает заказ от Trans Adriatic Pipeline

Компания Trans Adriatic Pipeline (TAP) AG выбрала PSI Software AG в качестве поставщика программного обеспечения для коммерческой диспетчеризации (CDS). Программное обеспечение PSI даст компании TAP возможность управлять деятельностью по коммерческому диспетчерированию при транспортировке природного газа.

Грецию, Албанию и Адриатическое море, и заканчивается в южной Италии. Эксплуатируемый TAP газопровод значительно упростит газоснабжение многих южноевропейских стран, в том

**К**ommerческая диспетчеризация (CDS) нацелена на оптимизацию бизнес-процессов TAP. К числу таких процессов относятся администрирование договоров о транспортировке, номинирование, сопоставление (matching) и балансировка позиций, распределение (аллокация) объемов и обеспечение успешного обмена данными между TAP, заказчи-



Строительство в северной Греции, ноябрь 2016 г.

*Заказ программного обеспечения для коммерческого диспетчинга – важный этап для TAP. Мы рады нашему сотрудничеству с PSI при выполнении будущих задач.*

**Ульрике Андрес**

Директор по коммерческой деятельности и работе с общественностью, TAP

ками и другими организациями, занимающимися эксплуатацией сетей (TSO). CDS – часть заказа TAP на системы контроля и управления (SCADA), связи и безопасности данных, который был направлен в декабре 2016 года в компанию Honeywell.

TAP будет транспортировать природный газ от гигантского месторождения Шах-Дениз II (Азербайджан) в Европу. Трубопровод длиной 878 км соединяется вблизи г. Кипи на турецко-греческой границе с Трансанатолийским газопроводом (TANAP), пересекает

числе Болгарии, Албании, Боснии и Герцеговины, Черногории, Хорватии и других. Каспийский газ, поступающий на итальянский участок трубопровода TAP, может транспортироваться и на другие европейские рынки – в Германию, Францию, Великобританию, Швейцарию и Австрию. ☉

**PSI Software AG**

Д-р Андреас Бранденбург  
[abrandenburg@psi.de](mailto:abrandenburg@psi.de)  
 Тел.: +49 30 2801-1511  
[www.psiolandgas.com](http://www.psiolandgas.com)

PSI 

Industry 4.0 - Creating Value

С 23 по 27 апреля 2018 года PSI представит на Ганноверской ярмарке 2018 комплексные решения в сфере производства, логистики и энергоснабжения.

**Мы будем рады видеть вас на нашем стенде A26 в павильоне 7.**



Актуально: заказы на обновление и дополнение ПО от крупных предприятий энергоснабжения

## Успешный курс PSI в области энергоснабжения

PSI Software AG снова заключило важные соглашения с целым рядом крупных энергетических предприятий, которые находятся в зоне ответственности бизнес-подразделения EE. Соглашения касаются как обновления существующих систем, так и их значительного расширения.

**П**редприятие Rheinenergie, уже более 30 лет являющееся клиентом PSI, заказало обновление системы для комплексного управления в области электро- (среднее и низкое напряжение), газо-, водо- и теплоснабжения.

### Унификация систем управления различных операторов сетей

Параллельно реализуется первый этап разработки системы RheinSchiene, которая должна унифицировать системы управления операторов городских сетей Кельна, Дюссельдорфа и Дуйсбурга с целью создать в будущем возможность взаимного резервирования в случае необходимости. Система Rheinenergie непосредственно преобразуется в систему RheinSchiene.

### Расширение систем по заказу Westnetz GmbH

Крупные системы Westnetz GmbH будут значительно дополнены в области возможностей подключения к сторонним сетям с CIM, набора функций DZE, расчета сети и предварительного учета.

Целью этих мероприятий является унификация распределительных систем Севера и Юга. Все предусмотренные заказом системные расширения выполняются в рамках проекта по унификации и согласуются с другими операторами сетей, входящих в группу innogy.

### Обмен данными с помощью модуля GLDPM

Кроме того, PSI предлагает модуль GLDPM (Generation and Load Data Provision Methodology), внедрение которого начинается в 2018 году; модуль необходим операторам распределительных сетей для обмена данными с операторами передающих сетей.

### Enedis модернизирует существующую систему управления сетью PSI

Французский оператор распределительной сети Enedis модернизирует используемую в Париже с 2008 г. сис-



Кольцевая топология парижской сети распределения требует специальной адаптации ПО.

тему управления сетями PSI DANY 4 и обновляет ее до актуальной версии – PSIconrol 4.5. Новая система будет выполнять дополнительные функции в соответствии со специальными требованиями парижской распределительной сети (кольцевая топология), и

Компания Enedis обеспечивает энергией 2,1 млн. жителей Парижа – ежегодное потребление достигает 14 000 гигавайт-час. Чтобы снизить до минимума вероятность перебоев в энергоснабжении, сети в Париже должны эксплуатироваться с высокой степенью резервирования. Город окружен кольцом напряжением 400 кВ; от периферии к центру ведут линии напряжением 225 кВ.

повышенными требованиями законодательства к безопасности ИТ-систем.

### Сокращение времени обработки повышает качество систем

Почти все названные выше заказчики пользуются преимуществами обширного набора стандартных функций ПО PSI, зачастую позволяющего избежать специфических адаптаций при реализации отдельных проектов. Таким образом не только увеличивается скорость обработки, но и повышается качество систем.

Во всех новых проектах заказчикам предоставляется актуальная версия PSIconrol 4.5, соответствующая требованиям безопасности BDEW/ÖE. ☉

#### PSI Software AG

Д-р Михаэль Вольф  
Тел.: +49 6021 366-720  
miwolf@psi.de  
www.psienergy.de

Отчет о продукте: техническое обслуживание и оптимизация с помощью PSIconmand

## Workforce Management 4.0

Наряду с необходимостью сокращения расходов многие снабжающие предприятия столкнулись с дилеммой инноваций: многие ресурсы с низким уровнем внедрения цифровых технологий, обслуживание которых обеспечивается в рамках успешно существующей уже 50 лет, непрозрачной и выполняемой вручную процедурой, должны быть в кратчайшие сроки интегрированы в современный «интернет вещей» и стать частью «дополненной реальности». Наряду с задачами обновления базы данных и процессов технического обслуживания для решения этой проблемы необходимы усовершенствованные инструменты. Движущей силой такого подхода является, в частности, обеспечение отрасли новыми кадрами.

**П**родукт PSIconmand предлагает многопрофильным компаниям систему управления персоналом, тесно взаимодействующую с сетевой системой управления PSIcontrol. Помимо основных функций для подготовки работы и дис-

лению, а также обеспечивает поддержку при работе технических специалистов посредством функциональных возможностей PSI Mobile.

Современный процесс обслуживания объектов требует наличия эффек-

тивных инструментов. Так как управление персоналом чаще всего ограничивается рассмотрением оперативной деятельности, стоит поменять угол зрения и попытаться проанализировать работу и относящиеся к ней процессы со стратегической точки зрения.

### Планирование ресурсов

Используя PSIconmand,

снабжающие подразделения впервые получают реальное представление о своей деятельности. В любой момент они могут получить информацию об имеющихся возможностях выполнения

плана на следующий год, и о том, насколько такое выполнение возможно силами имеющегося персонала. Тем самым планирование ресурсов становится необходимым условием для подготовки к работе. Программа предусматривает возможность регистрации данных проектов и групповых заказов, а также отображения неизвестных видов работ, возникающих вследствие уменьшения ресурсов. Планирование ресурсов позволяет заблаговременно обнаруживать узкие места (нехватку персонала), функция объединения работ помогает запланировать отключение оборудования с целью ежегодного проведения сервисных и ремонтных работ.

### Подготовка к работе и автоматизированная диспетчеризация

На основе предложений по распределению ресурсов, базирующихся на оперативной обстановке и целесообразности, клиенты могут адаптировать процесс подготовки к работе с учетом оптимальных условий для их собственного предприятия.

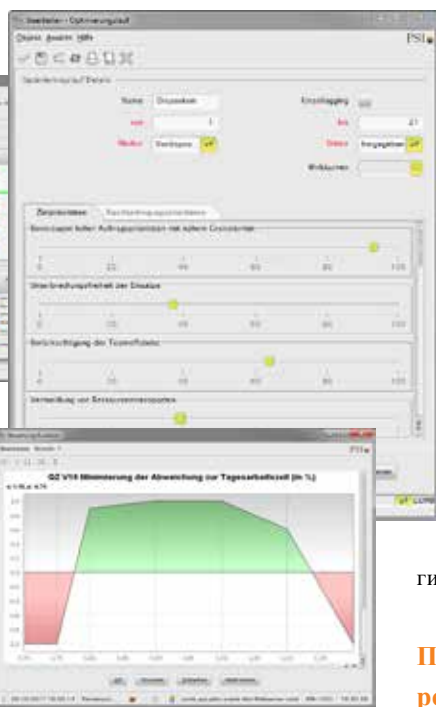
Планирование с опережением на несколько недель позволяет добиться оптимизации процессов снабжения, распределения заказов и отключения оборудования. Таким образом, автоматизированная диспетчеризация помогает существенно улучшить весь рабочий процесс.

### Интегрированные процессы подключения и отключения

PSIconmand дает возможность организовывать необходимые в рамках рабочих процессов мероприятия по подклю-



Заполненная таблица планирования с перечнем операций, ползунковыми регуляторами и кривыми воздействия автоматического распределения ресурсов.



петчеризации возможность планирования ресурсов с помощью PSIconmand создает основу для принятия решений, снижает нагрузку на диспетчеров благодаря автоматизированному распре-

чению и отключению оборудования. Весь процесс, начиная с подачи заявки и заканчивая выполнением подключения или отключения, протоколируется. Запись о подключении или отключении создается автоматически и включается в запись о проведении работ, вызвавших необходимость такого подключения или отключения. Благодаря интеграции PSIcontrol и PSIcommand появляется возможность добавлять текстовое описание заявленных отключений и подключений в рамках процесса согласования в диспетчерском пункте с последовательностью операций (пошаговыми списками).

### Оперативная интеграция процессов отключения и подключения оборудования

После согласования с диспетчерским пунктом сотрудники могут выполнять работы по подключению и отключению на основании подготовленного пошагового списка независимо, без непрерывного инструктажа. Наряду с локализацией с помощью QR-кода разрешение на выполнение электроподключения дается в процессе проверки блокировок PSIcontrol. Если обе проверки прошли успешно, дается разрешение на выполнение следующего шага и физический процесс подключения или отключения может отслеживаться непосредственно в PSI Mobile. Процесс подключения или отключения немедленно протоколируется в системе управления. После получения разрешения можно начинать выполнение работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту.

### Мобильное подключение

Информация о всех запланированных мероприятиях, в том числе, подразумевающих подключение и отключение оборудования, передаются ответственному работнику на мобильное

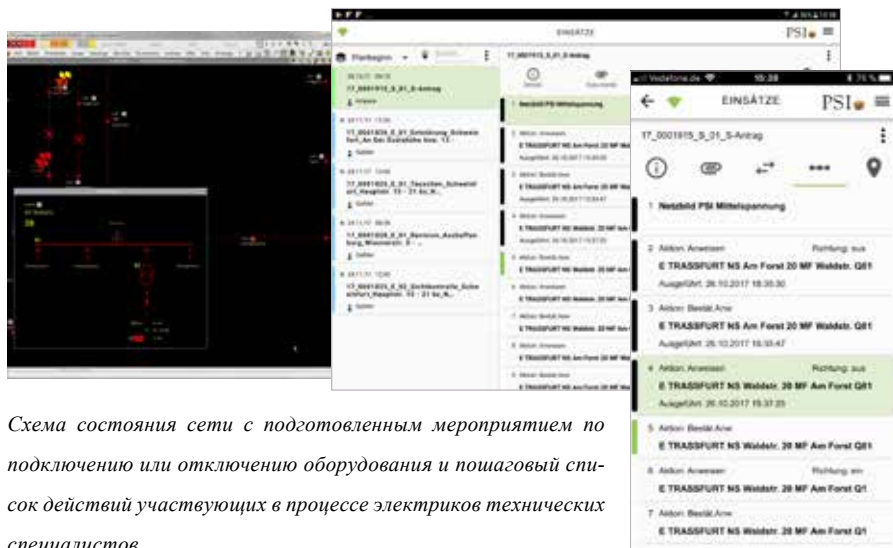


Схема состояния сети с подготовленным мероприятием по подключению или отключению оборудования и пошаговый список действий участвующих в процессе электриков технических специалистов.

устройство в рамках ночного цикла распределения ресурсов. Все данные, релевантные для необходимого вмешательства, доступны с мобильного устройства. Внедрение цифровых технологий на уровне цеха снижает затраты на согласование. Отслеживание статуса, ввод временных данных, протоколирование работ и запросы материалов выполняются электромонтёром в цифровой форме и обрабатываются в рамках единой системы.

### Автоматизированная обработка случайных событий

Информация о случайных событиях, например, неисправностях, фиксируется, резервируется и обрабатывается автоматически. Уже через несколько минут после наступления события ответственный электромонтёр получает все необходимые сведения в цифровой форме, а также может запросить данные для прохода к месту неисправности. При обнаружении крупной неисправности PSIcommand дает возможность реагировать на ситуацию в рамках предусмотренной процедуры.

### Эффективная обратная связь

Благодаря цифровому отслеживанию состояний и информированию о фак-

тических затратах времени обеспечивается значительное ускорение рабочих циклов. Отображение данных о затратах времени в таблице планирования позволяет специалисту по планированию получать информацию о выполненных работах в наглядной форме.

Ответственное лицо получает доступ ко всем необходимым данным непосредственно после завершения работ. Данные передаются в сторонние системы, давая возможность выполнять последующие процедуры, например, быстро анализировать основные средства и выставлять счета третьим лицам.

Внедрение цифровых технологий открывает перед предприятиями снабжения новые возможности, позволяющие снизить расходы, пользуясь в то же время всеми преимуществами, которые получает стратегически ориентированный работодатель, отвечающий ожиданиям собственных работников. PSI рассматривает себя как часть инновационного процесса предприятий-клиентов. ☺

PSI Software AG

Д-р Матиас Кенен

Тел.: +49 6021 366-833

mkoenen@psi.de

www.psienergy.de

Актуально: успех новой энергетической политики требует стандартизации и ускоренного развития

## ТО для выполнения любых задач сервиса

Подразделение PSI EE разработало в течение последних нескольких лет всестороннюю концепцию технического обслуживания, применяемую сейчас большинством заказчиков. Техническое обслуживание систем подразумевает как совершенствование программного обеспечения, так и установку патчей для устранения уязвимостей.

Сегодня регулярное техническое обслуживание систем предполагает более масштабные мероприятия, чем раньше. Требования новой энергетической политики обуславливают необходимость быстрого реагирования на появление

новых задач, что ведет к повышению уровня стандартизации и темпов развития. Адаптированные соответствующим образом концепции технического обслуживания дают клиентам возможность получить неустаревающую систему. Кроме того, учитываются и

требования безопасности, подразумевающие, помимо прочего, оперативную установку патчей для устранения уязвимостей.

По результатам первых лет практического применения концепции был реализован целый ряд усовершенствований процессов. К ним относится, в частности, внедрение автоматического мониторинга для упрощения анализа, создание и использование информационной службы по вопросам безопасности для повышения прозрачности, а также усовершенствование процесса ИСР для более эффективной настройки конфигурации и выпуска патчей.

Описанные процессы непрерывно адаптируются к новым и ожидаемым в будущем условиям и требованиям. Например, предвидится получение запросов на предоставление «программного обеспечения как услуги» (SaaS), подразумевающего управление системой персоналом PSI. ☉

### Общие требования

- Высокий уровень доступности услуг (24/7)
- Точно описанные процессы во всех сферах деятельности
- Формирование системы, отличающейся простотой и малой подверженностью отказам
- Соблюдение действующих правил безопасности
- Непрерывный автоматизированный контроль функционирования системы
- Учет используемого программного обеспечения других производителей
- Быстрое реагирование в случае возникновения угрозы безопасности

Актуально: интеграция возобновляемых источников энергии и оптимизация эксплуатации сетей

## Партнерство в Северной Америке

Компания PSI Software AG и Advanced Control Systems, Inc. (ACS), ведущий поставщик решений для интеллектуальных энергосистем, объявили о начале сотрудничества в Северной Америке.

Технологическое партнерство позволило объединить преимущества обеих компаний: обширный опыт PSI в сфере систем управления энергоснабжением (EMS) для сетей электропередачи и возобновляемых источников энергии и широкое присутствие ACS на рынке усовершенствованных систем управления

распределительными сетями (ADMS) во всей Америке.

### Масштабируемое решение

Вместе PSI и ACS достигают нового уровня инноваций на рынке систем управления энергоснабжением и предлагают масштабируемое решение, которое подходит как для интеграции воз-

обновляемых источников энергии, так и для оптимизации эксплуатации сетей и может успешно применяться на крупных и малых предприятиях энергоснабжения. В настоящее время ACS реализует два проекта, предусматривающих интеграцию приложений PSI-EMS в решение ACS-PRISM. ☉

### PSI Software AG

Д-р Михаэль Вольф  
Тел.: +49 6021 366-720  
miwolf@psi.de  
www.psienergy.de



Мероприятие: PSI представляет решения для энергетического хозяйства на выставке E-world 2018

## Оптимальное управление потребителями

На выставке E-world energy & water в Эссене (стенд 326, павильон 3), проходящей с 6 по 8 февраля 2018 г, компания PSI представляет новейшие разработки в области управления энергетическим хозяйством, в том числе, предназначенные для областей продажи и покупки энергии, оптимизации, аудита, а также управления газотранспортными и газораспределительными сетями, газовыми хранилищами, электросетями и кадрами.

**С**истема управления продажами энергии PSImarket включает блок администрирования договоров, позволяющий эффективно оптимизировать процессы контрактного менеджмента, расчетов и бэк-офиса, а также наглядно представляющий данные о поставщиках. Специальный модуль размещения предложений и подключения к торговым системам помогает предприятиям следовать сохраняющейся тенденции закупок на краткосрочных рынках.



Стенд PSI на выставке E-world 2017.

### Поддержка процесса работы с основными клиентами

Благодаря подключению к системам CRM других производителей модуль сбыта обеспечивает всестороннюю поддержку процессов работы с ключевыми клиентами, предоставляя разнообразные возможности для проведения расчетов, учитывающие особенности

конечных и оптовых покупателей, а также поддержку всех процессов управления энергетическим хозяйством с помощью PSImarket. Использование облачных платформ, например MS-Azure, помогает снизить издержки. Для оптимизации анализа рисков договоров, электростанций и целых портфолио в области энергоснабжения в систему TS-Energy были включены EPEX Intraday Gateway и Intraday Trading Robot, а также была внедрена универсальная среда базы данных.

### Аудит и калибровка

Система PSIrwin предлагает стандартизированные процедуры технического аудита газоизмерительного оборудования, обеспечивающие воспроизводимые результаты проверок и возможности подключения к внешним системам, дающие возможность проводить технические мероприятия, а также гарантирующие достоверность данных испытаний и проверок.

### Управление газовыми сетями и хранилищами газа

Программный комплекс PSI Gas-Management-Suite предназначен для организаций, осуществляющих эксплуатацию газовых сетей и подземных хранилищ газа, и создает в рамках высокоавтоматизированных процессов условия для сбора и обработки необ-

ходимых данных. Программный комплекс отвечает возросшим требованиям к сопровождению процессов и легко интегрируется в существующее программное окружение благодаря стандартным интерфейсам.

### Управление сетями с помощью Workforce Management

Включенные в систему управления сетями PSIconrol (версия 4.5) модули



Обсуждение ключевых тем управления энергетическим хозяйством.

анализа неисправностей и мониторинга линий электропередачи, а также расширенные возможности управления для контроля поступлений энергии из распределенных источников предназначены для предприятий энергоснабжения. Система управления кадрами PSIconmand демонстрирует новые возможности управления процессами запланированного подключения и отключения оборудования, а также восстановления снабжения. ☉

#### PSI Software AG

Божана Матейчек  
Тел.: +49 30 2801-2762  
bmatejcek@psi.de  
www.psi.de

F & E: MathEnergy – ключевые математические технологии для сетей энергоснабжения

## Сценарии энергоснабжения будущего

В сотрудничестве с целым рядом партнеров компания PSI работает над исследовательским проектом MathEnergy, в рамках которого составляется библиотека программ, позволяющих полностью отобразить объединенную систему газо- и электроснабжения Германии на всех уровнях. Новые методы не только учитывают невероятно возросшие в результате перехода к возобновляемым источникам энергии требования к расчетам сети, но и позволяют в ходе применения значительно сократить как расходы, так и объем выбросов CO<sub>2</sub>.

**И**сходная точка проекта – поиск способов обеспечить в будущем устойчивое развитие в области энергоснабжения при нулевом балансе выбросов CO<sub>2</sub>, стабильной работе сетей и сокращении расходов. Удовлетворяющее всем этим требованиям решение может быть разработано только при условии комплексного рассмотрения энергетической системы, включающей сети электро-, газо- и теплоснабжения.

Для этого необходимо разработать математические методы расчетов для описания и моделирования движения газа и тока в крупных и сложных сетях. Основная задача состоит в моделировании сложных иерархических систем и зависимостей между отдельными сетями, а также в формировании на основе сложной модели более простой и легко поддающейся расчету.



### Моделирование различных сценариев

Метод должен быть полезен при принятии долгосрочных решений, обеспечивающих снабжение, получение сырья и расширение местных сетей. Быстрое создание моделей для различных сценариев должно также давать материал для быстрого принятия обоснованных решений при оперативном управлении. Кроме того, в будущем необходимо значительно усовершенствовать процессы управления общей сетью энергоснабжения.

Компания PSI участвует в проекте совместно с исследователями из четырех университетов и трех институтов и должна обеспечить возможность


практической реализации разработанной общими усилиями методики. Среди конкретных целей проекта можно назвать, например, обеспечение доступности динамических расчетов для онлайн-систем (управляющих систем) и оптимизацию

использования пропускной способности, а также определение оптимального расположения измерительных устройств, что позволило бы избежать высоких издержек на оснащение сети измерительным оборудованием. Также к целям проекта относится создание усовершенствованной системы управления реактивными мощностями и достижение баланса между передающей и распределительной сетями.

### Ускорение процессов снижает выбросы CO<sub>2</sub>

В области газоснабжения необходима разработка методов ускоренного интерактивного моделирования и реконструкции, а также усовершенствование системы разработки предложений по выбору режимов работы оборудования, в особенности – компрессоров, что позволило бы снизить расход газообразного топлива и добиться решительного уменьшения объемов выбросов CO<sub>2</sub>.

Также ведется работа над внедрением оптимизированных процедур обмена данными между управляющей и расчетной системами, а также сценарного менеджмента для моделирования с целью планирования на основе методов ускоренных расчетов.

Более подробная информация о совместном проекте MathEnergy и его участниках приведена по адресу [www.mathenergy.de](http://www.mathenergy.de) 



Отражение объединенной системы газо- и электроснабжения Германии на всех уровнях.

#### PSI Software AG

Д-р Бенно Цилонка  
Тел.: +49 6021 366-351  
[bzielonka@psi.de](mailto:bzielonka@psi.de)  
[www.psi.de](http://www.psi.de)

Banedanmark делает ставку на систему управления PSI

## PSIcontrol управляет сетью Banedanmark

Железнодорожная транспортная компания Banedanmark, Копенгаген, приобретает созданную на основе PSIcontrol новую систему управления контактной сетью тягового электроснабжения производства PSI Software AG. В будущем эта система должна обеспечить моделирование, контроль и управление системой электроснабжения железнодорожного транспорта на всей территории Дании.

**Н**овая управляющая система, предполагающая множество точек соединения с другими системами, должна заменить использованные ранее системы управления городским и междугородным транспортом. Особое значение при этом имеет обмен данными с уже существующей (созданной PSI) системой управления электроснабжением шведской транспортной системы, используемой Trafikverket.

Внедрение современной системы электроснабжения железных дорог, разработанной PSI, стало значительным вкладом в повышение надежности сети электроснабжения железнодорожного транспорта в Дании. Для оптимального сопровождения клиентов Дании компания PSI основала представительство в Роскилле. Реализация проекта должна быть закончена до середины 2019 года. В рам-



Электроустановка для энергоснабжения железнодорожного транспорта, Эсбьерг-Лундерсков.

ках программы электрификации Датских железных дорог (Banedanmark) до 2029 года последовательно будут включены в систему и введены в эксплуатацию дополнительные железнодорожные линии.

Системы энергоснабжения железнодорожного транспорта, основанные на PSIcontrol, выполняют задачи управления электрическими сетями, а также

отвечают специфическим требованиям, связанным с особенностями железнодорожного электроснабжения. Многие из этих решений уже успешно применяются ведущими эксплуатирующими организациями в сфере энергоснабжения железнодорожного транспорта Европы. Кроме того, PSIcontrol выполняет все требования по безопасности в сфере информационных технологий, содержащиеся в брошюре отраслевого объединения энергетической промышленности BDEW и тексте стандарта ISO 27001. ☺

### PSI Software AG

Томас Бемер  
Тел.: +49 6021 366-331  
tboehmer@psi.de  
www.psienergy.de

## ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

### Издатель

PSI Software AG  
Dircksenstraße 42–44  
10178 Berlin (Mitte)

### Германия

Телефон: +49 30 2801-0  
Факс: +49 30 2801-1000  
info@psi.de  
www.psi.de

### Редакция

Божана Матейчек

### Оформление

Хайке Краузе

## ИЛЛЮСТРАЦИИ

Стр. 3, 4, 5: Shutterstock  
Стр. 6, 7: BDEW  
Стр. 10: Epe mbH & Co. KG  
Стр. 12: Trans Adriatic Pipeline  
Стр. 10, 14, 15, 17: PSI  
Стр. 13: ©Districition Arts/Fotolia.com  
Стр. 17: Гуннар Митцнер  
Стр. 18: Grafik/Einzelfotos: © Fraunhofer-Institut SCAI, Sankt Augustin  
Стр. 19: Banedanmark

## ВЫСТАВКИ И МЕРОПРИЯТИЯ

[www.psi.de/en/events](http://www.psi.de/en/events)



23.–27.04.2018	Ганноверская ярмарка	Ганновер, Германия
05.–07.06.2018	Специализированный форум Powertage 2018	Цюрих, Швейцария
26.–31.08.2018	cigré 2018	Париж, Франция
18.–21.09.2018	InnoTrans 2018	Берлин, Германия
06.–08.11.2018	Выставка European Utility Week 2018	Вена, Австрия
14.–15.11.2018	Информационные дни PSI Energie EE-Infotage 2018	Ашаффенбург, Германия

***PSI Software AG***

*Dircksenstraße 42–44*

*10178 Berlin (Mitte)*

*Германия*

*Телефон: +49 30 2801-0*

*Факс: +49 30 2801-1000*

*info@psi.de*

*www.psi.de*