



# Александр Апостолов:

«Верю в то, что уже в недалеком будущем устройства защиты и автоматики будут не такими, как мы знаем их сегодня»

В интервью нашему журналу главный инженер компании OMICRON Electronics, главный редактор журнала PAC World и член ряда национальных и международных комитетов Александр Апостолов рассказывает о современных тенденциях в области релейной защиты и автоматики и делится своим видением будущего этих систем.

**Релейщик.** Как вы начинали свой путь по специальности релейная защита и автоматика и как складывалась ваша карьера?

**Александр Апостолов.** Когда я учился по направлению электроэнергетики в Техническом университете в г. София (Болгария), после двух лет изучения общих предметов необходимо было определиться со специальностью, поэтому я выбрал направление «Электроэнергетические системы». Год спустя было необходимым принять следующее решение – выбрать более узкую специализацию. Именно тогда я и решил изучить системную автоматику и релейную защиту.

После того как я отслужил в армии, я начал работать в департаменте релейной защиты и автоматики в организации Энергопроект (г. София), где я в общей сложности проработал 14 лет, занимаясь расчетами токов короткого замыкания, проектированием и наладкой устройств релейной защиты. После этого я занял должность главного инженера проекта в Центре автоматического управления аварийными режимами.

В 1989-м я начал работу в Институте кибернетики и робототехники в Академии наук Болгарии над созданием первых микропроцессорных устройств защиты.

После выборов в Болгарии я переехал в Соединенные Штаты Америки и там сначала работал в качестве инженера службы релейной защиты в компании New

York State Electric & Gas, затем техническим специалистом в компании Rochester Instrument Systems, а потом главным инженером в компании Tasnet.

В 1996 году я стал сотрудником компании GEC Alsthom и позднее занял должность главного инженера, когда мы стали частью компании AREVA.

Сегодня я являюсь главным инженером в компании OMICRON Electronics, работаю в г. Лос-Анджелес (штат Калифорния), членом многих международных организаций, состою в нескольких рабочих комитетах и возглавляю некоторые из них. Также я являюсь автором технических статей, выступаю с докладами на конференциях по всему миру и выпускаю журнал PAC World.

**РЩ.** Членом каких именно национальных и международных комитетов вы являетесь и каковы их цели и задачи?

**А. А.** Я являюсь членом IEEE в звании IEEE Fellow и членом комитета по релейной защите и автоматике этой организации. В прошлом я занимал должность председателя комитета по решению вопросов в части обмена данными между устройствами защиты и председателем двух рабочих групп – одной, занимавшейся разработкой стандарта по автоматической частотной разгрузке (АЧР) и частотному автоматическому повторному

включению (ЧАПВ), и второй, занимавшейся вопросами рассмотрения стандартизованных Международной электротехнической комиссией (МЭК) схем защиты.

Я также являюсь членом CIGRE, состою в нескольких рабочих группах и возглавляю две из них – одну, работающую по вопросам интеграции функций в устройства защиты, и вторую, работающую по вопросам стандартизации схем защиты.

Я также являюсь представителем США в нескольких рабочих группах технического комитета 57 МЭК, занимающихся разработкой стандарта МЭК 61850 и других стандартов, а также технического комитета 95 по стандартизации функций защиты.

**РЩ.** Как вышло так, что вы стали главным редактором первого в мире журнала для специалистов в области релейной защиты и автоматики?

**А. А.** Рэйнер Аберер, владелец компании OMICRON Electronics, около двух лет назад напомнил мне о разговоре, который состоялся у нас с ним в 1999 году. Тогда я сказал ему, что для специалистов в области релейной защиты и автоматики не существует журнала. И он ответил, что настало время разрешить этот вопрос, начав его издание. Поэтому он попросил меня начать работу над ним для всего релейного сообщества. Мне понадобилось около 9 месяцев, чтобы решить

ся заниматься изданием такого журнала. И я счастлив, что согласился.

**РЩ.** *Какие, на ваш взгляд, сейчас существуют тенденции в области релейной защиты и автоматики? Каким вам представляется устройство защиты будущего?*

**А. А.** Первой тенденцией, безусловно, является широкое использование многофункциональных устройств защиты на микропроцессорной элементной базе. После осторожного подхода к их внедрению, как и любой другой новой технологии, сейчас присутствует полное осознание преимуществ их использования. Такие устройства могут применяться для защиты различных объектов и адаптироваться к изменениям, происходящим в системе. Кроме того, устройства на микропроцессорной элементной базе могут быть использованы для выполнения функций управления, измерения и регистрации аварийных событий, что, в свою очередь, значительным образом повышает эффективность систем защиты и автоматики.

Второй тенденцией является применение нового стандарта МЭК 61850 на системы обмена данными внутри подстанций. Первоначально большинство систем строилось на основе обмена GOOSE-сообщениями, однако уже сейчас многие сетевые компании начинают обращать все больше и больше внимания на вопросы реализации шины процесса согласно стандарту.

И это позволяет нам говорить о том, каким будет будущее для устройств защиты и автоматики. Я искренне верю в то, что уже в недалеком будущем устройства будут не такими, как мы знаем их сегодня. Представляется, что на замену традиционным системам придут системы, состоящие из устройств, устанавливаемых вблизи первичного оборудования, которые будут являться интерфейсом в первичный процесс, обрабатывая аналоговую и дискретную информацию и передавая эти данные специальным промышленным компьютерам. На этих компьютерах, в свою очередь, будут реализовываться необходимые функции защиты, автоматики, управления, мониторинга и регистрации аварийных событий, которые можно будет приобретать у производителей и по необходимости устанавливать, как мы сейчас устанавливаем программное обеспечение на наших компьютерах.

**РЩ.** *Какие основные трудности и проблемы вы можете выделить в области релейной защиты и автоматики?*

**А. А.** Есть целый ряд трудностей, о которых можно вести речь, но основной является то, что многие специалисты используют далеко не все возможности, которые предоставляют многофункциональные микропроцессорные устройства защиты. Они продолжают их использование, как и устройств на электромеханической и полупроводниковой элементной базе.

**РЩ.** *Каким образом внедрение микропроцессорных устройств защиты повлияло на надежность функционирования систем защиты и автоматики (если проводить сравнение с устройствами на электромеханической элементной базе)?*

**А. А.** Для меня основным различием яв-

ляется то, что характеристики устройств на электромеханической и полупроводниковой элементных базах ухудшаются с течением времени. Указанное обуславливает необходимость выполнения периодического обслуживания, поскольку в ином случае отказ может быть обнаружен только по факту неправильного действия защиты. В микропроцессорных защитах та или иная характеристика представляет собой математическое выражение или численный метод, которые не изменяются со временем.

**А. А.** Нет, я не могу согласиться с этим. До сих пор существуют огромные возможности для совершенствования устройств защиты и автоматики в функциональном плане. Развитие технологий, доступность широкополосных каналов связи, большая мощность микропроцессоров и большие размеры памяти закладывают фундамент для создания интеллектуальных устройств следующего поколения, которые не только будут способны выполнять запрограммированные функции, но также смогут «учиться» и лучше приспосабливаться к изменяющимся условиям работы электроэнергетической системы.

Если мы еще будем учитывать внедрение стандарта МЭК 61850, то это будет

## Способность «учиться» и лучше приспосабливаться к изменяющимся условиям работы электроэнергетической системы – свойство интеллектуальных устройств следующего поколения

настоящая революция в области систем защиты, автоматики и управления.

**РЩ.** *Какими профессиональными качествами сегодня должен обладать специалист в области релейной защиты и автоматики? Как они могут изменяться с течением времени и что тому может быть причиной?*

**А. А.** Инженер релейной защиты и автоматики сегодняшнего дня должен быть специалистом в целом ряде областей. Знание им лишь только принципов выполнения защит уже недостаточно. Он должен обладать необходимыми знаниями для использования специализированного программного обеспечения для анализа функционирования защит в нормальных и переходных режимах, должен быть знаком с современными инструментами и методиками тестирования, должен уметь программировать логику устройств защиты и понимать то, каким образом они обмениваются данными между собой и другими системами.

**РЩ.** *Сейчас достаточно широко распространено мнение о том, что большинство возможностей, которые стали реально с началом применения микропроцессорных технологий, уже были в значительной мере использованы и что нет и не будет значительных шагов вперед в части представления новых функций и алгорит-*

С началом реализации стандарта МЭК 61850 устройства, являющиеся элементами сетей обмена данными, становятся частью систем защиты, автоматики и управления, поэтому специалисты в области релейной защиты и автоматики также должны становиться специалистами в области сетевых коммуникаций. □