

## Анализ основных особенностей сбора периодических типов данных в современных АСКУЭ Саркисов С. А.

*Саркисов Сергей Артурович / Sarkisov Sergey Arturovich - аспирант,  
кафедра информационных систем и технологий,  
Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь*

**Аннотация:** в статье рассматриваются особенности сбора периодических типов данных (показаний измерений приборов учета) в современных АСКУЭ.

**Ключевые слова:** АСКУЭ, передача данных, показания измерений, типы данных, приборы учета, устройства сбора данных.

Как отмечено в [1] все основные типы данных, присутствующие в современных автоматизированных системах коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), можно условно разделить на две группы:

- периодические типы данных (такие как показания накопительным итогом на конец суток, месяца и т. п.);
- аperiodические типы данных (журналы событий первичных измерительных приборов (ПИП), аварийный сообщения и т. п.).

Результаты анализа, отраженные в [1, 2], показывают, что сбор (считывание) периодических и аperiodических типов данных с приборов целесообразнее осуществлять, используя концептуально разные подходы. Так, периодические типы данных предпочтительнее собирать по заданному расписанию с инициативой, исходящей от верхних уровней системы.

Как описано в [1], передача данных с инициативой, исходящей от верхних уровней, применяется в большинстве сложных систем учета электроэнергии, при таком подходе элемент верхнего уровня запрашивает данные у элемента нижнего уровня тогда, когда «посчитает нужным», по так называемому расписанию опроса (или *расписанию сбора* данных). При таком подходе загрузку каналов передачи данных можно корректировать, изменяя настройки расписания опроса первичных измерительных приборов, но и пользователь получит данные только тогда, когда очередь опроса дойдет до целевого прибора учета.

Таким образом, важно наиболее оптимально составить расписание сбора данных и выбирать режим опроса приборов учета. Под *расписанием сбора* данных понимается набор задач сбора различных типов данных и параметры этих задач (*время начала* выполнения, *глубина* сбора, *приоритет* задачи и т. п.). Под режимом опроса подразумевается совокупность параметров опроса (способ опроса, количество перезапросов (в случае, если опрашиваемый элемент системы не отвечает), таймауты между запросами и перезапросами и т. п.).

Важным условием эффективного получения данных в АСКУЭ является то, что расписание сбора должно быть настроено таким образом, чтобы задача сбора показаний с приборов инициировалась верхним уровнем не раньше, чем приборы нижележащего уровня зафиксируют их. При этом первичные измерительные приборы фиксируют свои показания практически мгновенно после наступления определенного события (например, перехода на новые сутки, час, месяца и т. п.), а элементы системы уровнем выше (как правило, это различные устройства сбора данных – УСД) могут быть точно настроены на сбор в строго определенное время, но эта же информация на самих УСД появляется не мгновенно, а с некими задержками, которые, чаще всего, не детерминированы (из-за различных причин, например, какой-то измерительный прибор не ответил на запрос УСД).

Таким образом, настройка расписания элементов системы, которые должны собирать информацию с самих УСД, усложняется, так как основной задачей, решаемой любой системой (АСКУЭ), является предоставление показаний измерений всех первичных приборов учета на т. н. верхнем уровне системы, а это невозможно, пока те самые показания не будут зафиксированы в УСД.

Во-первых, время начала сбора приходится отодвигать от момента фиксации показаний этого типа первичными измерительными приборами на какой-то срок (который тоже не детерминирован, так как заранее неизвестно, удалось ли УСД получить показания со всех первичных приборов учета).

Во-вторых, настройка такого параметра, как глубина сбора, имеет очень важное значение и зависит от количества несобранных данных до текущего момента времени, влияя на продолжительность выполнения задачи, что сказывается на задержке получения данных на верхнем уровне системы. Этот факт так же стоит учитывать при планировании расписания сбора.

В-третьих, необходимо устанавливать приоритеты задач сбора для разрешения конфликтных ситуаций в случаях, когда различные задачи сбора должны начинаться в одно время, но система не может выполнять их параллельно. Стоит отметить, что система присвоения приоритетов может быть весьма нетривиальной. Что касается рассмотрения режимов опроса (сбора данных), можно выделить три условных варианта (способа) опроса:

- *разовый сбор* данных, или сбор данных в «ручном» режиме (по инициативе оператора системы), такой режим применим как основной в небольших системах, где количество объектов учета (как правило, устройств сбора, хранения (и передачи) данных) не превышает одного-двух десятков, или как вспомогательный способ получения специфической информации в крупных системах;

– *периодический сбор* данных, применяется как основной режим сбора данных в крупных системах, где имеются десятки и даже сотни объектов учета;

– *режим досбора* данных (повторного сбора), такой режим используется как дополнение периодического сбора и применяется (как правило автоматически) в тех случаях, когда после очередной итерации периодического сбора удалось получить данные не со всех приборов/объектов учета (использование данного режима является вынужденной мерой).

Даже поверхностный анализ показывает, что система сбора на верхнем уровне современных АСКУЭ давно стала сложным и громоздким механизмом, который, для действительно эффективной работы, должен иметь функцию прогнозирования для определения оптимального сценария сбора данных с нижних уровней. Либо данные (в полном объеме) будут поступать в систему со значительным запаздыванием.

Но если разделить систему на уровни [3], как показано на рисунке 1, и учесть то, что было сказано выше, то становится очевидным, что источник проблемы кроется на нижних уровнях системы (т. к. пока данные не будут получены на уровне ИВКЭ, на верхнем уровне они не появятся), а решается проблема, как правило, на верхнем уровне (усложняется расписание сбора на уровне ИВК).



Рис. 1. Трехуровневая архитектура современной АСКУЭ

Примечания к рисунку 1: **ИИК** – информационно-измерительный комплекс; **ИВКЭ** – информационно-вычислительный комплекс энергоустановки; **ИВК** – информационно-вычислительный комплекс.

В первую очередь, ситуация так сложилась исторически. Так как нижние уровни системы не могли решать сложные задачи из-за недостаточно мощных вычислительных ресурсов. И сложные алгоритмы реализовывались на верхнем уровне (в центре сбора, обработки и хранения данных). Такие принципы используются по инерции и сейчас.

Но если купировать проблему там, где она зарождается (на стыке нижнего и среднего, т. н. промежуточного, уровней), то возможно:

- разгрузить верхний уровень;
- ускорить процесс доставки информации от первичных приборов учета до центра обработки данных (т. е. верхнего уровня системы);
- сократить информационный обмен между верхним и средним уровнями системы (что особенно важно, если между ними используются «дорогие» каналы передачи данных, например, на основе GSM).

Для этого предлагается использовать гибридный механизм сбора данных устройствами сбора со счетчиков энергоресурсов (т. н. первичных приборов учета). Суть данного подхода заключается в том, чтобы получать данные на стороне УСД не только по запросу самого УСД, но и по инициативе счетчика. Но такой подход отличается от простой передачи данных по инициативе снизу [1, 4] тем, что данные передаются по инициативе прибора учета только тогда, когда УСД не смогло получить эти данные вовремя, по своему запросу (например, счетчик не вышел на связь, не ответил на запрос УСД).

### Литература

1. Саркисов С. А. Анализ типов данных, передаваемых в АСКУЭ и оптимальных способов их передачи. Первая всероссийская научно-техническая конференция «Фундаментальные и прикладные аспекты компьютерных технологий и информационной безопасности», Ростов-на-Дону 2015, с. 168-171.
2. Саркисов С. А., Московских В. С. Анализ структуры автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) и процессов передачи информации в них. Студенческая наука для развития информационного общества, Ставрополь 2014, с. 177-181.

3. Двухуровневые и многоуровневые системы // ARGO научно-технический центр. [Электронный ресурс]. – URL: <http://argoivanovo.ru/decision/index.php?IBL=27&gclid=CPim-8j29MACFSU Mcwod23oAAQ> (дата обращения: 28.11.2015).
4. АИИСК КУЭ ОАО «ФСК ЕЭС» (ЕНЭС) ПС 330 кВ «Нальчик» // Измерение.RU. – 2013. – № 17. – С. 6.