УДК 621.311

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УЧЁТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В САДОВОДЧЕСКИХ ТОВАРИЩЕСТВАХ

# CURRENT CHALLENGES IN METERING ELECTRICITY CONSUMPTION IN GARDENING ASSOCIATIONS

**Геращенко Алексей Валерьевич**
генеральный директор АО Атмос
aoatmos@inbox.ru

**Данилюк Сергей Сергеевич**
старший преподаватель,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
vin.90@mail.ru

**Кайа Михаил Ибрахимович**
студент 4 курса,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
mikhail.kaya@mail.ru

**Самолин Григорий Константинович**
студент 4 курса,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
gsamolin2@mail.ru

**Аннотация.** В статье раскрываются проблемы учёта потребления садоводами электро энергии в садоводческих некоммерческих товариществах (СНТ), актуальные на сегодняшний день для подавляющего большинства существующих СНТ. Выделяются и описываются характерные особенности применяемых на практике средств, методов и систем такого учёта, проводится их сравнительный анализ. В том числе проанализированы преимущества и недостатки различных архитектурных решений и применяемых технологий связи. На основе проведенного анализа авторы резюмируют аспекты, которыми должна обладать «идеальная» система учёта потребления электроэнергии в СНТ. Тем самым авторы указывают направле ние совершенствования таких систем учёта, ориентированное на повышение их надёжности и экономической эффективности. Особое внимание при этом авторы уделяют необходимости упрощения труда по учёту потребления (как для руководящих органов СНТ, так и для самих садоводов) с одновременно невысокой стоимостью приобретения и владения такой системы учёта. Также авторы приходят к выводу, что поставленная в статье проблематика мало изучена и требует проведения дальнейших исследований.

**Ключевые слова**: учёт потребления электроэнергии, проблемы учёта электроэнергии, СНТ, садоводческие товарищества, автоматизация учёта, интеллектуальные приборы учёта, упрощение труда.

**Gerashchenko Alexey Valerievich**
General Director of JSC Atmos
aoatmos@inbox.ru

**Danilyuk Sergey Sergeevich**
Senior Lecturer,
Bauman Moscow State Technical University
vin.90@mail.ru

**Kaya Mikhail Ibrakhimovich**
4th year Student,
Bauman Moscow State Technical University
mikhail.kaya@mail.ru

**Samolin Grigory Konstantinovich**
4th year Student,
Bauman Moscow State Technical University
gsamolin2@mail.ru

**Annotation.** The article addresses the issues of electricity consumption metering for gardeners in horticultural non-commercial partnerships (HNCPs), which remain pertinent for the vast majority of currently operating HNCPs. The characteristic features of the metering tools, methods, and systems employed in practice are identified and described, and a comparative analysis thereof is conducted. In particular, the advantages and disadvantages of various architectural solutions and communication technologies in use are examined. On the basis of the analysis performed, the authors summarize the key attributes that an “ideal” electricity consumption metering system for HNCPs ought to possess. In doing so, the authors indicate a direction for the further advancement of such metering systems, oriented toward improving their reliability and cost-effectiveness. Special attention is given to the necessity of simplifying metering labor – both for the governing bodies of HNCPs and for the gardeners themselves – while simultaneously ensuring low acquisition and ownership costs for such a system. The authors further conclude that the subject matter raised in the article remains insufficiently studied and warrants additional investigation.

**Keywords**: electricity consumption metering, problems of electricity metering, gardening associations, metering automation, smart metering devices, labor simplification.

**Введение**

Современные реалии таковы, что даже в условиях повсеместной цифровизации многие актуальные вопросы жизнедеятельности человека остаются недостаточно эффективными и автоматизированными. Одной из таких сфер является учёт потребления электроэнергии садоводами в садоводческих некоммерческих товариществах (*СНТ*). Эти объединения, как правило, имеют *специфическую организационную структуру и ограниченный бюджет*, что создает определённые трудности при ведении такого учёта.

Наиболее часто процесс сбора показаний счётчиков электроэнергии в СНТ основан на полностью ручном труде: садоводы либо самостоятельно передают показания в правление СНТ в устной или письменной форме, либо представитель правления обходит участки для снятия данных. Этот метод является крайне неэффективным, подверженным человеческим ошибкам, требует значительных временных и трудовых затрат, не обеспечивает надежного документирования данных. Зачастую собранные показания не учитываются и не обобщаются, в некоторых случаях не собираются вовсе. Вследствие этого нередко возникают спорные ситуации с начислением излишних платежей из-за отсутствия прозрачной и легко доступной истории потребления и начислений.

Внедрение современной автоматизированной системы коммерческого учёта электроэнергии (*АСКУЭ*) на базе интеллектуальных приборов учёта (*ИПУ*) является одним из возможных вариантов решения вышеупомянутой проблемы. Однако главным препятствием на пути внедрения такой системы является высокая стоимость капитальных и эксплуатационных затрат, что не подсилу большинству СНТ.

В настоящее время противоречие между вышеупомянутыми системами учёта потребления электроэнергии садоводами (*СУПЭС*) никем не разрешено.

Таким образом, *налицо острая необходимость в простом, недорогом и надёжном решении*, позволяющем автоматизировать ключевой этап учёта потребления электроэнергии садоводами в СНТ – централизованный сбор и фиксацию показаний их электросчётчиков.

Целями написания данной статьи авторы ставили выполнение аналитического исследования особенностей применяемых на практике СУПЭС, с прове де нием их сравнительного анализа и выявлению преимуществ и недостатков различных архитектурных решений и применяемых технологий связи, а также формулирование и обоснование принципов создания недорогой, надёжной и эффектив ной СУПЭС нового поколения.

Аналитическое исследование проблем учета электроэнергии садоводами было проведено по следующим аспектам:

1. Вопросы устаревших СУПЭС.
2. Вопросы современных автоматизированных СУПЭС.
3. Сравнительный анализ существующих СУПЭС.

По результатам исследования авторы резюмировали аспекты, которыми должна обладать «идеальная» система учёта потребления электроэнергии в СНТ и тем самым указывают направление совершенствования таких систем учёта, ориентированное на повышение их надёжности и экономической эффек тив ности.

**Вопросы устаревших СУПЭС**

СНТ так или иначе вынуждены организовывать сбор данных о потреблении садоводами электроэнергии с установленных у них индивидуальных приборов учёта (электросчётчиков). Преобладающие сегодня методы такого сбора можно классифицировать как *полностью ручные* (*неавтоматизированные)*. На сегодняшний день такие методы *объективно следует признать устаревшими*.

«*Бумажный носитель*» – наиболее распространенный метод. Садоводы ежемесячно записывают показания своего электросчётчика в специальную ведомость, которая находится в определенном месте на территории СНТ, или передают записку (возможно, по некоторой форме) в правление СНТ.

«*Устная передача*» – показания передаются устно по телефону. Этот способ еще более ненадежен, так как полностью зависит от человеческой памяти и не оставляет материального следа (кроме собственноручных записей собеседников), что часто приводит к конфликтным ситуациям.

«*Обход представителем правления*» – ответственное лицо лично объезжает или обходит все участки для снятия показаний. Этот метод, хотя и обеспечивает более высокую точность первичных данных, является крайне трудозатратным и отнимает огромное количество времени, что для человека, выполняющего эти обязанности на общественных началах, является серьезной проблемой.

«*Фотофиксация*» – садоводы отправляют фотографии электросчётчиков. Несмотря на кажущуюся современность, использование данного метода лишь смещает проблему: требует ручной обработки каждого изображения и постоянного внимания оператора к потоку изображений, что приводит к высокому риску ошибок при вводе, особенно в зависимости от качества фотоснимка.

Кроме того, все методы требуют ручного ввода информации в какую-либо общую таблицу для дальнейших расчетов, что закономерно ведет к высоким трудозатратам и неизбежным ошибкам.

*Общие системные недостатки всех ручных методов*: низкая оператив ность, высокая вероятность ошибок на всех этапах («человеческий фактор»), отсутствие надежного, легкодоступного цифрового архива для ана лиза и разре шения споров, а также чрезмерная трудоемкость для обеих сторон процесса.

*При этом видимая простота реализации сбора данных* такими методами (не требующая капитальных вложений и проведения организационных мероприятий по внедрению иной, более эффективной, системы) в реальности является только кажущейся для тех руководящих лиц, которые ее применяют по инерции, годами сложившейся личной практике.

**Вопросы современных автоматизированных СУПЭС**

В качестве технологической альтернативы ручным устаревшим методам сбора показаний возможно применение нескольких видов АСКУЭ.

*Комплексные проводные и беспроводные* АСКУЭ – принцип их работы заключается в следующем. Для каждого садовода вместо или в дополнение к существующему электросчётчику устанавливается ИПУ с модулем связи, который через сеть концентраторов (шлюзов) передают показания на центральный компьютер (сервер).

*Решения на базе индивидуальных GSM- или WiFi-модулей* – устройства, подключаемые к существующим у садоводов электросчётчикам с интерфейсом связи (импульсный выход, оптический порт или RS-485), которые автономно передают данные о потреблении по беспроводной сети на центральный компьютер (сервер).

В обоих случаях на центральном компьютере (сервере) специализированное ПО обеспечивает сбор показаний в режиме, близком к реальному време ни, а также детальную аналитику и разнообразную отчетность.

*Такие решения имеют неоспоримое преимущество* в виде наиболее высокой достоверности собранных данных, простоты и удобства их обработки.

Однако внедрение перечисленных систем в условиях СНТ сталкивается с серьезными барьерами.

Основным барьером (и одновременно *серьёзным недостатком таких систем*) является высокая стоимость внедрения – требуется создание нового парка электро счётчиков или дополнение коммуникационными модулями существующих, а также создание под них телекоммуникационной инфраструктуры – большой объем работ по проектированию, монтажу и вводу в эксплуатацию высококвалифицированным внешним персоналом.

Таким образом очевидно, что существующие АСКУЭ зачастую являются нереальным, избыточным решением для СНТ, так как не учитывают ключевые ограничения последних: крайнюю ограниченность бюджетов и отсутствие, как правило, необходимой вспомогательной инфраструктуры.

**Сравнительный анализ существующих СУПЭС**

Систематизируем результаты проведенного анализа отдельных систем и методов учёта для наглядного сравнения по ключевым для СНТ критериям. Сравнительный анализ представлен в таблице 1.

**Таблица 1** – Сравнительный анализ методов и систем учёта потребления электроэнергии в СНТ

| Метод (Система) | Надеж ность данных | Цифровой архив | Стоимость внедрения | Трудоемкость эксплуатации | Основной барьер для внедрения в СНТ |
|---|---|---|---|---|---|
| Ручные методы | Низкая | Нет | Очень низкая | Очень высокая | Неизбежные ошибки и потери данных, непрозрачность |
| Комплексная АСКУЭ | Высокая | Есть | Высокая | Низкая | Высокая стоимость внедрения |
| GSM-/WiFi-модули | Высокая | Есть | Высокая | Средняя | Высокая стоимость внедрения |

Из таблицы следует, что существующие решения представляют собой крайности – либо дешёвые, но устаревшие неэффективные и ненадежные ручные методы, либо современные надёжные и высокоэффективные в эксплуатации, но эконо ми чески и технически недоступные для СНТ АСКУЭ.

Становится очевидно, что в исследованной сфере востребованы решения некоего промежуточного класса, которые должны сочетать в себе доступность (как по стоимости внедрения, так и простоте использования садоводами и руководством СНТ), практичность (в том числе по надёжности и стоимости эксплуатации), а также необходимый для условий садоводческих товариществ уровень автоматизации и удобство дальнейшей обработки и использования собранных данных.

**Перспективные направления развития СУПЭС**

Резюмируя результаты проведенных исследований, можно констатировать, что эволюция систем учёта потребления электроэнергии для СНТ практически неизбежна, при сохранении ключевого принципа экономической доступ ности внедрения нового решения и комплекса еще нескольких нижеизложенных принципов.

Реализация этих принципов на практике обеспечит создание доступной, легко применимой и надёжной системы автоматизации учёта потребления садоводами электроэнергии (*Новой системы*) применительно к условиям существования *практически каждого СНТ*.

*Принцип централизованного ввода, обработки и хранения данных* предполагает сосредоточение логики приёма, валидации, хранения и анализа в едином узле Новой системы, принимающем сведения от множества пользователей через простые каналы связи.

Такой подход позволяет минимизировать количество технических точек отказа и *исключает необходимость модификации инфраструктуры на стороне потребителя (садовода)*, существенно снижая как капитальные, так и опера ционные затраты.

*Принцип аппаратной и информационной автономности центрального узла* Новой системы требует сохранения работоспособности последнего при нестабильном электроснабжении, а также отсутствия постоянного соединения с какими-либо внешними сервисами.

Обязательным условием является применение энергонезависимой памяти для хранения принятых данных и системных журналов, что позволяет *гарантировать целостность информации и работоспособность устройства после перебоев в питании.*

*Принцип использования общедоступных каналов связи* обязывает выбирать для Новой системы интерфейс взаимодействия с садоводом, не предъявляющий требований к обязательному нали чию у последнего специализи ро ванного оборудования, доступа в Интернет или специальных навыков.

Применение такого подхода обеспечивает *существенное снижение порога вхождения при внедрении* за счёт возможности изначального охвата максимального числа садоводов вследствие простоты использования Новой системы.

*Принцип автоматической валидации и подтверждения данных* преду сматривает проверку входящих данных на соответствие формату и достоверность показаний, с последующей автоматической отправкой садоводу квитанции о приёме показаний или сообщения о допущенной ошибке.

Данный механизм *снижает нагрузку на оператора, повышает доверие пользователей к Новой системе и формирует документальную основу для разрешения возможных споров*.

Авторы особо хотят отметить, что реализация каждого из перечисленных принципов влечёт за собой для каждого пользователя Новой системы *дополнительное упрощение труда по её применению на практике.*

Также перспективным направлением развития Новой системы является гибридизация каналов приёма данных – одновременная поддержка нескольких альтернативных способов передачи показаний *с учётом различий в уровне технической оснащённости и подготовки отдельных садоводов*.

Наиболее перспективным вектором развития Новой системы с точки зрения руководства СНТ выступает её *интеграция с системами бухгалтерского учёта, а также с расчётными сервисами*, обеспечивающими садоводам автома ти ческое начисление платежей по актуальным тарифам, формирование счетов на оплату, учёт поступивших платежей и прочие финансовые операции.

**Заключение**

Результаты изложенного в настоящей статье исследования позволяют констатировать, что учёт потребле ния садоводами электроэнергии в СНТ представляет собой *область с устойчивым дефицитом доступных и практичных технических решений.*

Существующие же подходы (ручные методы и различные АСКУЭ) не обеспечивают требуемого уровня достоверности и прозрачности или финансово-технически недоступны для большинства СНТ.

В рамках статьи авторами сформулированы базовые принципы (требо вания) постро ения «идеальной» системы учёта: система должна гарантировать сохранность данных при сбоях, обеспечивать простоту и понятность взаимодей ствия для конечного пользователя и функционировать в условиях нестабильного электропитания и связи, достаточно типичных для условий СНТ.

При этом ключевым моментом, по мнению авторов, является всё же не стремление к максимальной автоматизации, а разумная достаточность (по философскому принципу Бритвы Оккама), выражающаяся в данном контексте выбором архитектурного минимализма: централизованной структуры, использованием обще доступных каналов связи, обеспечением отказоустойчивости данных и созданием простых процедур взаимодействия для всех участников процесса учёта.

В завершение авторы также приходят к выводу, что поставленная в статье пробле матика мало изучена другими исследователями и практически не представлена в публичной среде. В свою очередь, авторы планируют проведение дальнейших работ по теме.

**Список литературы:**

1. Андреева Л.В. Коммерческий учёт электроэнергии на оптовом и розничных рынках / Л.В. Андреева, Л.К. Осика, В.В. Тубинис. – М. : Авок-Пресс, 2010.

2. Серов М. Внедрение интеллектуальных систем учёта как первый шаг к построению «умной» энергосети // Энергорынок. – 2010. – № 6(78). – С. 29–31.

3. Осика Л.К. Smart Metering – интеллектуальный учёт электроэнергии. Определения и задачи // Новости электротехники. – 2011. – № 5(71). – С. 86–88.
4. Проблемы учета электроэнергии в СНТ и кооперативах // Журнал «Энергосбережение». – URL : http://www.energosovet.ru/stat.php (дата обращения 26.11.2025).
5. Обзор систем АСКУЭ для частного сектора / Хабр. – URL : https://habr.com/ru/articles/419665 (дата обращения 26.11.2025).

**List of references:**

1. Andreeva L.V. Commercial electricity metering in wholesale and Retail markets / L.V. Andreeva, L.K. Osika, V.V. Tubinis. – M. : Avok-Press, 2010.
2. Serov M. Implementation of intelligent metering systems as a first step toward building a «Smart» power grid // Energorynok. – 2010. – № 6(78). – P. 29–31.
3. Osika L.K. Smart Metering – Intelligent Electricity Metering. Definitions and Objectives // Novosti Elektrotekhniki. – 2011. – № 5(71). – P. 86–88.
4. Problems of electricity metering in HNCPs and cooperatives // Energosberezhenie Journal. – URL : http://www.energosovet.ru/stat.php (date of application 26.11.2025).
5. Overview of ASKUE systems for the private sector / Habr. – URL : https://habr.com/ru/articles/419665 (date of application 26.11.2025).