

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ,  
ОБСЛУЖИВАНИЕ  
И  
ВОССТАНОВЛЕНИЕ  
АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ (АБ)

2021 г.



### Необходимость вызвана:

- Неполное формирование рабочей массы производителем;
- Нарушение условий транспортировки
- Длительное хранение с нарушением температурного режима
- Несоблюдение сроков проведения подзаряда при хранении
- Высокий разброс электрических параметров элементов, входящих в состав АБ, что является причиной их несогласованной работы в составе батареи (недозаряд/перезаряд, глубокий разряд)

### РЕШЕНИЯ:

Используя анализатор электрохимических источников питания АЕА30V для качественного входного контроля новых АБ:

- провести отбраковку и вернуть поставщику элементы АБ, не соответствующие техническим параметрам;
- провести сортировку элементов АБ по внутреннему сопротивлению и сформировать батарею из элементов с близкими параметрами;
- определить элементы, которые требуют проведения контрольно-тренировочных циклов для приведения параметров к нормируемым величинам (в случае их отклонения);
- используя активатор АЕАС-12V можно сделать предварительную тренировку всех (либо отобранных) элементов АБ перед началом эксплуатации для приведения электрических параметров всех элементов АБ к однородному состоянию.

Проведение данных работ на этапе ввода в эксплуатацию обеспечивает значительное увеличение срока службы АБ и повышает надежность системы.

## Анализатор АЕА 30V

Проведение измерений основных электрических параметров элементов АБ осуществляется анализатором электрохимических источников питания (ЭХИП) АЕА30V производства компании ООО «Алекто-Электроникс» (<http://alektogroup.com/analizator-elektroximicheskix-istochnikov-pitaniya-aea30v.html>).

Анализатор измеряет:

- напряжение на контактах полюсов ЭХИП (U,В);
- внутреннее комплексное сопротивление (Z,мОм);
- активную составляющую внутреннего сопротивления (R,мОм);
- реактивную составляющую внутреннего сопротивления (X,мОм);
- угол между векторами внутреннего комплексного сопротивления и активной составляющей (Ang,град).

его



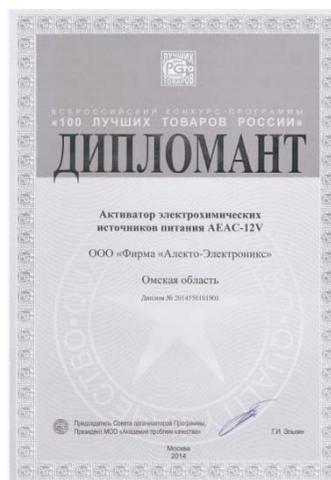
## Активатор АЕАС-12V

Активатор – это многофункциональное устройство для диагностики, обслуживания и испытания электрохимических источников питания (далее ЭХИП).

Активатор предназначен для разряда, заряда, тренировки (для восстановления ЭХИП) и измерения параметров ЭХИП.

Управление активатором осуществляется с помощью навигационных кнопок или удаленно по интерфейсу Ethernet с помощью стандартного веб-браузера.

Возможность задавать параметры тестирования вручную позволяет проводить разряд согласно требованиям ГОСТ (либо по разрядным таблицам из документации) для любого типа АБ. Внутренняя память активатора позволяет сохранять и загружать рабочие шаблоны, результаты тестирования, в том числе графики заряда и разряда



Активатор предоставляет возможность составления собственных алгоритмов, что позволяет проводить работы с любым типом ЭХИП. На рисунке пример рабочего окна с многоступенчатой программой тренировки моноблока АКБ 12В 180Ач с технологией AGM.

Открыть Сохранить

Вставить Вырезать Копировать

Старт Стоп

График Печать

Режим отображения: Просмотр
Язык: Русский

Версия 2.3

Файл
Правка
Управление
Доступ
Сервис

**Наименование АКБ:** АКБ с маркировкой AGM или Gel

**Начальные показания:**

Напряжение: 12.77 В Сопротивление: 5.400 мОм

**Текущие показания:**

Напряжение: 15.73 В Ток: 1.71 А Ёмкость: 183.8 А·ч

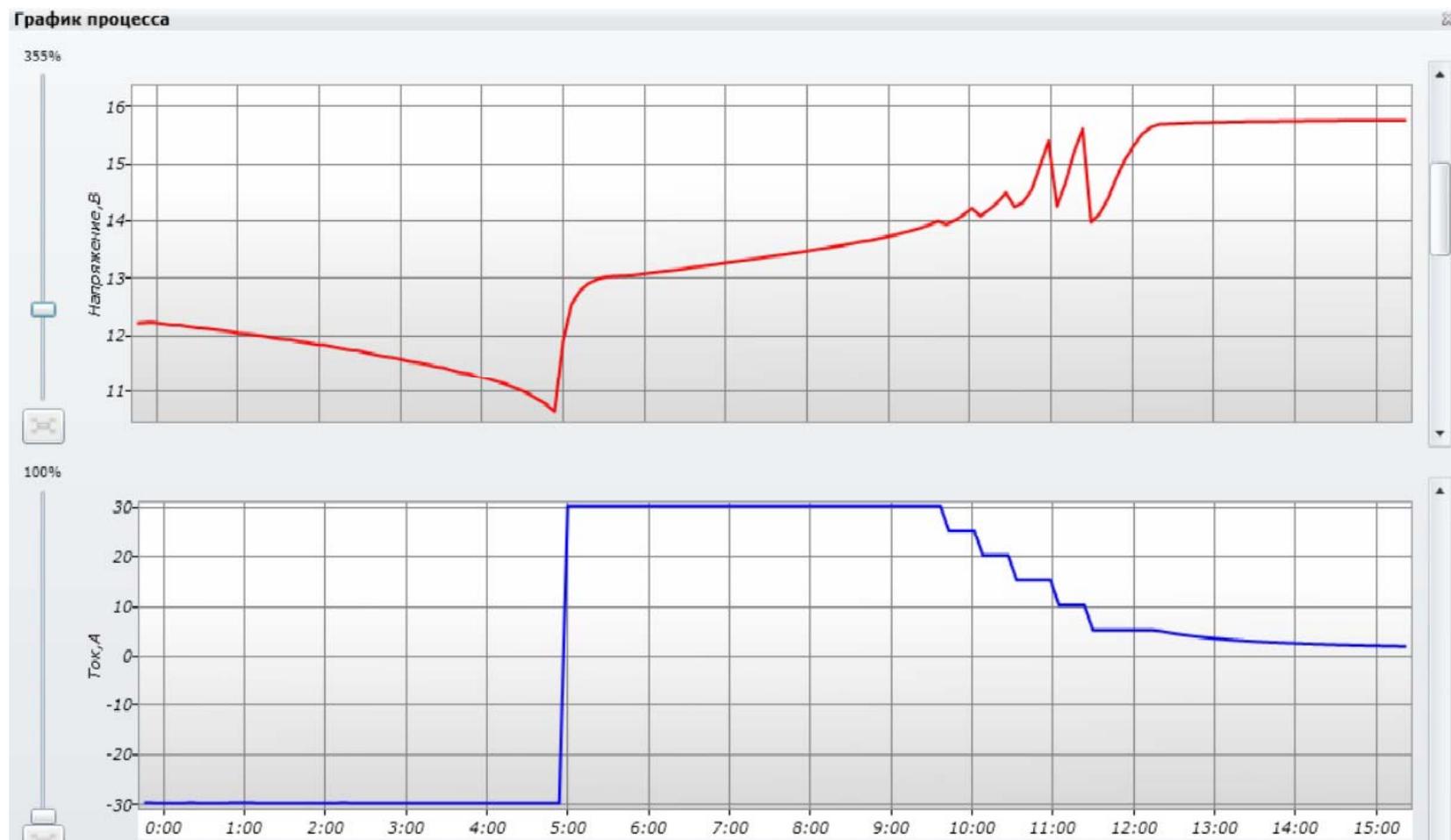
Значение параметра защитного отключения по дельта V: 400 мВ Общее время работы: 15:42:39

**Программа тестирования:**

Добавить команду Удалить Загрузить программу тестирования Сохранить программу тестирования Удалить программу тестирования

Режим тестирования	Асимметричный ток	Физическая величина	Значение	Контрольное значение	Ограничение		Ёмкость, А·ч	Длительность	Состояние
					по времени, мин.	по ёмкости, А·ч			
Разряд		Ток	30.00 А	10.50 В	<input type="checkbox"/>		157.60	05:15:20	Выполнено по контрольному значению
Пауза				13.50 В	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.00	00:01:03	Выполнено по ограничению времени
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	30.00 А	15.20 В	<input checked="" type="checkbox"/>		140.03	04:40:04	Выполнено по ограничению ёмкости
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	25.00 А	15.30 В	<input checked="" type="checkbox"/>		9.98	00:23:55	Выполнено по ограничению ёмкости
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	20.00 А	15.40 В	<input checked="" type="checkbox"/>		9.99	00:29:55	Выполнено по ограничению ёмкости
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	15.00 А	15.50 В	<input checked="" type="checkbox"/>		6.95	00:27:43	Выполнено по контрольному значению
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	10.00 А	15.60 В	<input checked="" type="checkbox"/>		3.89	00:23:16	Выполнено по контрольному значению
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение	15.80 В	5.00 А	<input checked="" type="checkbox"/>		216.0	04:01:23	Выполняется
Пауза				13.50 В	<input checked="" type="checkbox"/>	10	0.00	00:00:00	Не выполнено

Визуальное отображение на экране монитора с возможностью сохранения во внутренней памяти графиков разряда и заряда, значительно облегчает диагностирование дефектов обследуемых ЭХИП, контроль за состоянием ЭХИП во время проведения работ и анализ результатов.



В некоторых случаях возможно наглядно увидеть результаты работы активатора и изменение состояния пластин после проведения обслуживания. Так при проведении десульфатирующего заряда одного из элементов АБ FIAMM SGL 25D, имеющего прозрачный корпус, были сделаны фото «ДО» и «ПОСЛЕ» каждой из сторон элемента, подверженного сильной сульфатации.



«ДО»



«ПОСЛЕ»



«ДО»



«ПОСЛЕ»

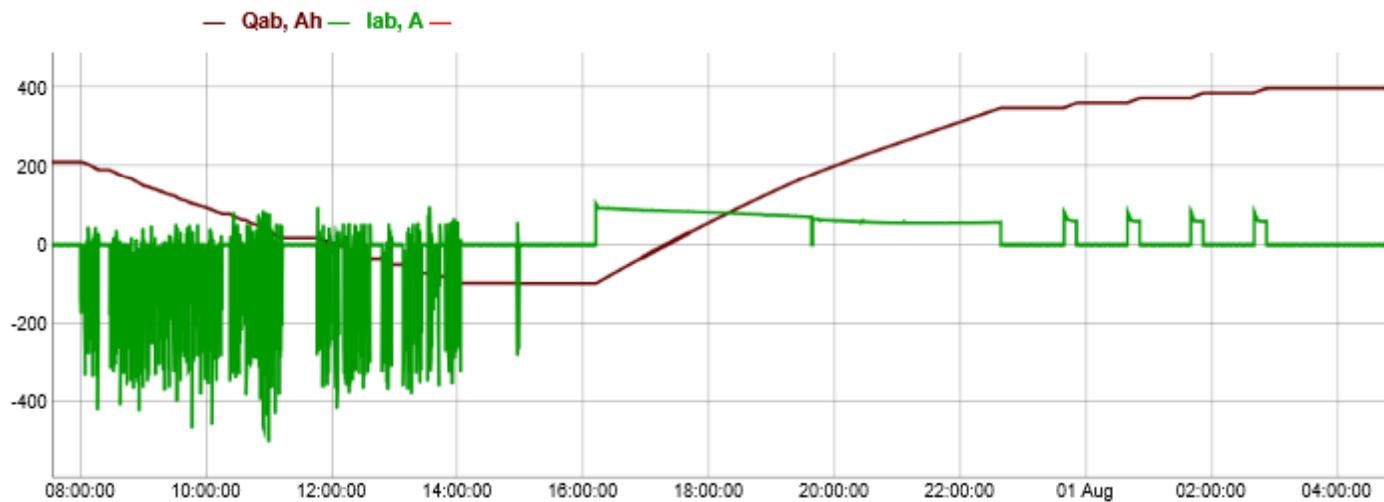
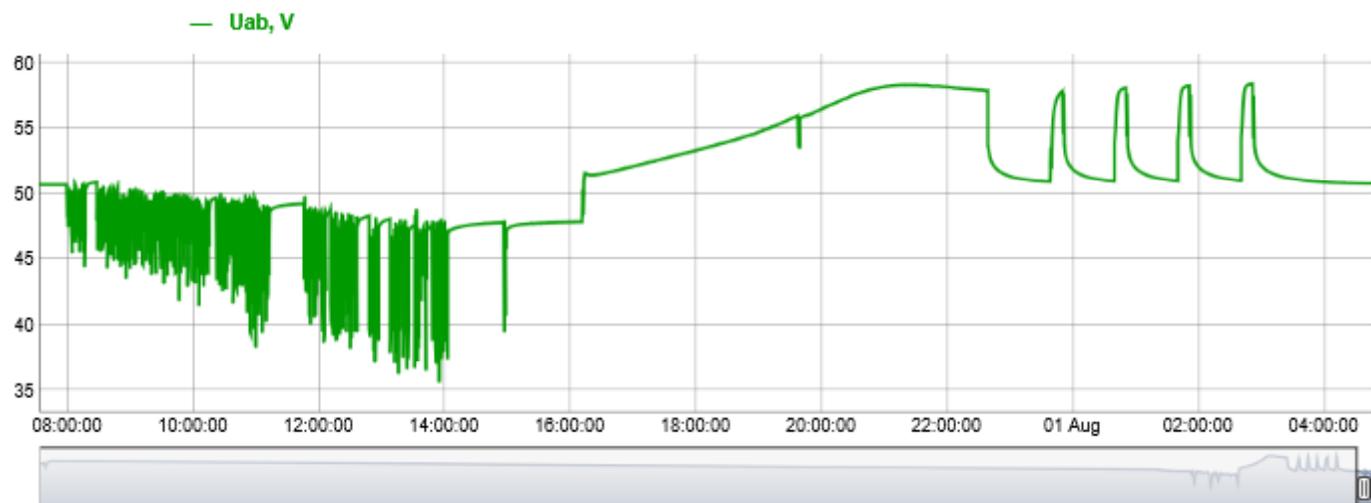
«Глаз» фотоаппарата регистрирует значительное снижение уровня сульфата свинца

## Прибор ABLogger

Прибор ABLogger производства ООО «Фирма «Алекто-Электроникс» является многофункциональным измерительным устройством, способным работать как в цепях переменного, так и в цепях постоянного тока. Это изделие, обладающее расширенным функционалом, позволяющим охватить весь спектр существующих конфигураций питающих сетей на производстве, будь то питание от подстанции, системы оперативного тока, альтернативные энергетические установки, подвижная техника на аккумуляторной тяге.



Ниже, пример использования прибора для контроля за состоянием АКБ погрузчика в различных режимах, включая «заряд», что позволяет оценить работу как самой батареи, так и зарядного устройства. Графики основных электрических параметров, полученных с помощью прибора ABLogger, отражают значения тока, напряжения и емкости, полученной и отданной АКБ в различных эксплуатационных режимах, что в значительной степени дополняет техническое обследование.



## Ввод в эксплуатацию новых АБ

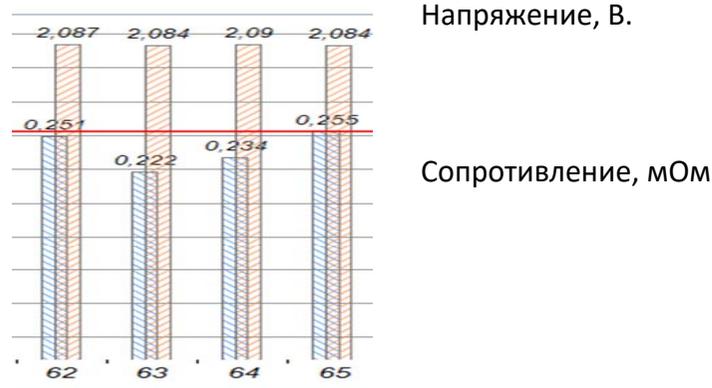
### Проблемы:

В процессе перемещения между складами, при хранении (возможно длительном) элементы АБ могут к моменту ввода в эксплуатацию быть в разной степени заряженности и иметь разное внутреннее сопротивление. Что происходит, если не провести работы по вводу в эксплуатацию:

- элементы с меньшим сопротивлением будут получать меньше энергии и будут хронически недозаряжаться, что ведет к сульфатации и ускоренной деградации.
- элементы с большим сопротивлением будут находиться в состоянии перезаряда, что ведет к потере влаги и дальнейшему росту внутреннего сопротивления;
- При каждом цикле заряд/разряд «разбаланс» элементов батареи увеличивается. При этом общее напряжение на полюсах батареи соответствует норме.

### Пример:

- В 2019 году Заказчику передавалась в эксплуатацию АБ. В отчете было указано: «Элементы 56,63,75 имеют низкое относительно других внутреннее сопротивление и могут испытывать недозаряд при работе в составе АБ. При эксплуатации и проведении планового обслуживания необходимо уделять повышенное внимание вышеуказанным элементам.»



## Ввод в эксплуатацию новых АБ

- Заказчику было предложено провести работы по вводу в эксплуатацию. Заказчик отказался.
- В 2021г. Заказчик предъявил претензию: один элемент вышел из строя.
- При выезде на объект выявлен элемент №63, находящийся в состоянии глубокого разряда с напряжением 0,115В. Выяснилось, что Заказчик не имел необходимого для обслуживания АБ оборудования, и не проводил обслуживания, считая, что есть гарантия и АБ должны работать.

Заказчику было отказано в рассмотрении данного случая, как гарантийного. Было предложено провести обслуживание всей АБ и восстановить данный элемент №63.

### **Выводы:**

- В гарантийный период АБ требует регламентного обслуживания. Несмотря на это, обслуживание не проводилось в расчете на то, что по гарантии поменяют.
- Производители герметизированных АКБ в документации указывают, что АКБ необслуживаемые, хотя они также требуют проведения регламентных работ.
- В итоге АКБ отработывают гарантийный срок и выходят из строя до истечения срока эксплуатации. Причина: отсутствие профессионального ввода в эксплуатацию и несоблюдение сроков проведения регламентных работ.

## Обслуживание находящихся в эксплуатации АБ

### Проблемы:

В процессе эксплуатации АБ могут работать в различных неоптимальных режимах:

- после глубокого разряда не успевают восстановить свою емкость до нового разряда;
- вследствие расхождения параметров, каждый элемент получает неоптимальный ток заряда, т.е. одни элементы недозаряжаются, другие перезаряжаются;
- элементы АБ находятся в разных температурных режимах с учетом расположения внутри шкафов и климатических характеристик помещений;

Тяговые АБ:

- ошибки персонала при эксплуатации (несвоевременный долив воды, разряд свыше допустимой нормы, несоблюдение времени постановки на заряд после разряда и т.д....)

**НЕЗАВИСИМО ОТ ТИПА АБ И ЕЕ НАЗНАЧЕНИЯ, МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ «ПРОБЛЕМНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ» ПУТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВНУТРЕННЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ПОЗВОЛЯЕТ НА САМЫХ РАННИХ ЭТАПАХ ВЫЯВИТЬ РАЗВИТИЕ ДЕФЕКТОВ.**

### Решение:

- с помощью анализатора АЕА30V проводить регулярные контрольные измерения, выявлять неисправные элементы батареи, которые требуют замены или элементы, которые возможно восстановить, используя активатор АЕАС-12V. **Работа с отдельными элементами, а не со всей АБ гораздо эффективней при меньших энерго и трудозатратах, что определяет низкую себестоимость при высоком качестве обслуживания.**

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ АБ

### Проблемы:

- пользователи ИБП, СОПТ и ШОТ часто узнает о том, что АБ не могут поддержать бесперебойную работу оборудования уже по факту просадки выходного напряжения и потере нагрузки, поскольку для определения состояния АБ используется лишь величина напряжения, которая раскоррелирована с реальной емкостью АБ.
- полноценное обслуживание АБ (а также поиск неисправных элементов) затруднено тем, что в ИБП и СОПТ АБ находятся, как правило, в шкафах или на многоярусных стеллажах и доступ к ним ограничен. Даже уже раздутые элементы выявить методом визуального осмотра невозможно.
- Несоблюдение сроков, либо полное отсутствие проведения регламентного обслуживания
- резкое сокращение времени работы техники на тяговых аккумуляторах персонал замечает лишь тогда, когда часть элементов уже получила серьезные, а зачастую необратимые дефекты ( переплюсовка элементов, короткое замыкание, обрыв)

### Решение:

- Производить периодические (минимум 1 раз в год, оптимально 1 раз в 6 месяцев) контрольные измерения всех элементов АБ анализатором АЕА30V.
- проводить анализ, выявлять элементы, требующие тренировки, производить тренировку активатором АЕАС-12V.

Проведение восстановительных работ заключается в «тренировке» отстающих элементов по специальным программам, требующим большего по сравнению с простым обслуживанием времени и трудозатрат. При невозможности восстановления дефектные элементы меняются на новые, либо донорские.

## Комплекс для проведения тестирования и обслуживания АБ

- В состав комплекса входит:
  - 4 активатора, закрепленных на металлической станине и объединенных в сеть по сети Ethernet;
  - Ноутбук с удаленным доступом для оперативного программирования и сохранения результатов;

Совместно с комплексом предлагаются методики по обслуживанию и ремонту батарей.

При приобретении комплекса проводится обучение сотрудников либо заключается договор на техническое сопровождение работ.



## Результаты внедрения предложенных решений

- ✓ Ввод в эксплуатацию АБ из элементов, не имеющих заводских дефектов, с минимальным разбросом электрических параметров, обеспечивающим согласованную работу;
- ✓ Возможность возврата АБ в период гарантийного срока поставщику в случае несоответствия заявленных параметров (как до, так и после ввода в эксплуатацию);
- ✓ Увеличение срока службы АБ;
- ✓ Снижение затрат на покупку комплектов новых АБ;
- ✓ Уверенность в надежной работе оборудования и техники;
- ✓ Снижение убытков, связанных с отказами оборудования имеющего АБ.
- ✓ Снижение убытков, связанных с последствиями отказов АБ, как то: потеря информации в базах данных, выход из строя серверного оборудования, техногенные аварии,
- ✓ в случае промышленного применения.



# Спасибо за внимание

Сугралимов Серик Толеуканович  
Директор департамента  
системной интеграции ООО «БПА»

Тел.: +7 (3812) 900-177, доб. 203

+7( 495) 645-79-99, доб. 203

Моб.: +7 (983)621-80-98, +7(3812) 599-310

[sugralimov.s@bpa.ru](mailto:sugralimov.s@bpa.ru),

[www.bpa.ru](http://www.bpa.ru)

