



**АССОЦИАЦИЯ «РОСЭЛЕКТРОМОНТАЖ»**

**Опыт взаимодействия с органами власти  
в Республике Татарстан по решению  
вопросов энергосбережения и возможность  
его реализации на федеральном уровне**

**Докладчик:**

**доктор технических наук,**

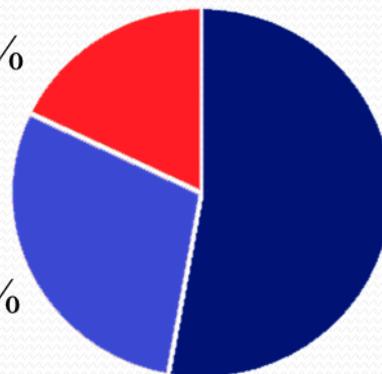
**Президент Ассоциации «Росэлектромонтаж»**

**Солуянов Юрий Иванович**

**Казань – 2019**

## Замеры по трансформаторным подстанциям (ТП) и распределительным пунктам 10кВ (РП) Центрального РЭС г. Казани

17% ТП загруженных от 31% до 75%

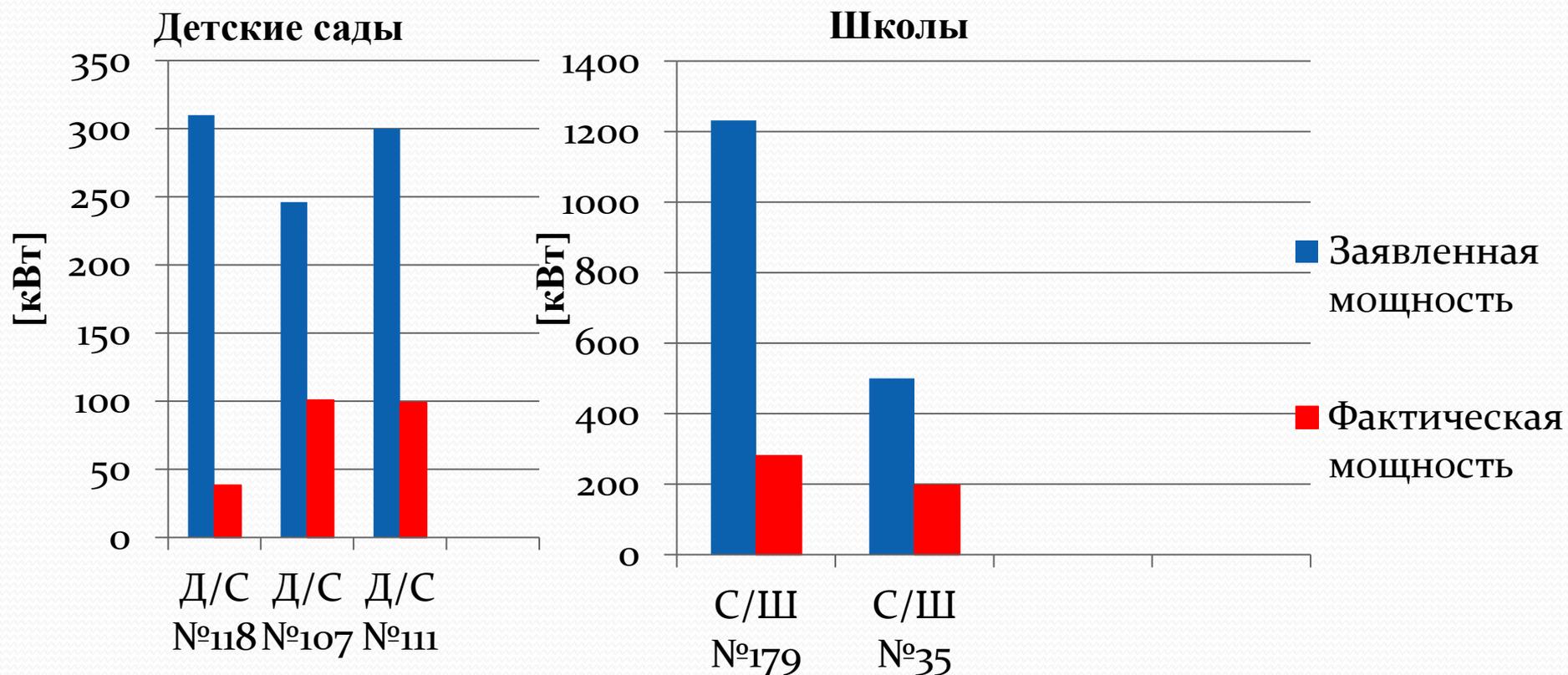


53% ТП загруженных до 15%

30% ТП загруженных от 16% до 30%



## Фактическое потребление электроэнергии детскими садами и школами



## Обобщенная удельная расчетная электрическая нагрузка многоквартирных жилых домов, кВт/кв

	Потребители электроэнергии	Удельная расчетная электрическая нагрузка при количестве квартир в зданиях по типовым проектам* [кВт/кв]								
		12	15	18	24	40	60	100	200	400
1	Ассоциации «Росэлектромонтаж», МКД до 5 этажей с плитами на природном газе**	0,53								
	СП 256.1325800. 2016***	2	1,8	1,65	1,4	1,2	1,05	0,85	0,77	-
2	Ассоциации «Росэлектромонтаж», МКД 6 – 10 этажей с плитами на природном газе**	0,61								
	СП 256.1325800. 2016***	2	1,8	1,65	1,4	1,2	1,05	0,85	0,77	-
3	Ассоциации «Росэлектромонтаж», МКД 11 этажей и более с электрическими плитами	0,81								
	СП 256.1325800. 2016***	-	-	-	-	1,95	1,7	1,5	1,36	1,27

\* - удельные нагрузки включают в себя лифтовую нагрузку, нагрузку ИТП и нагрузку освещения МОП.

\*\* - в случае установки электрических плит в домах высотой до 11 этажей, необходимо рассчитывать также как МКД 11 этажей и более с электрическими плитами

\*\*\* - без учета общедомовой нагрузки (ОДН)

## Укрупненный расчет затрат на электроснабжение микрорайона «Салават Купере», 2-3 квартал.



Наименование	Методика Ассоциации «Росэлектромонтаж»	Расчет по СП 256.1325800.2016	Разница
Требуемая мощность	3 045,9 кВт	5 593,1 кВт	2 547кВт
Требуемые трансформаторные подстанции 0,4/10кВ, шт.	$3\ 045,9\ \text{кВт}/1,3=2342\ \text{кВт}$ Выбираем 2 трансформаторные подстанции по 1200кВА	$5\ 593,1\ \text{кВт}/1,3=4302\ \text{кВт}$ Выбираем 4 трансформаторные подстанции по 1200кВА	2

### Выводы

Результаты расчетов показали, что экономический эффект от внедрения предлагаемой методики составит более **19 млн. руб.** Разработанная Методика позволяет существенно снизить бюджетные расходы на электрическую часть вводимых застроек.

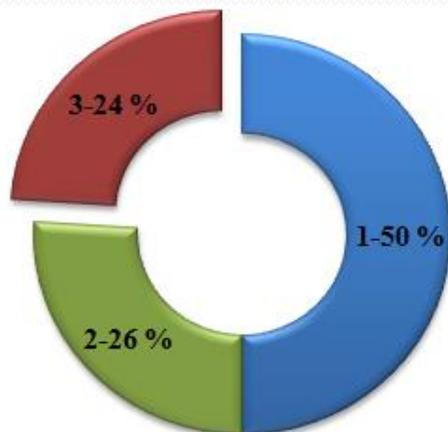
**По РТ ожидаемый экономический эффект составит более 1 млрд. руб. в год.**

## Нормативные значения удельных нагрузок имеют многофакторную зависимость

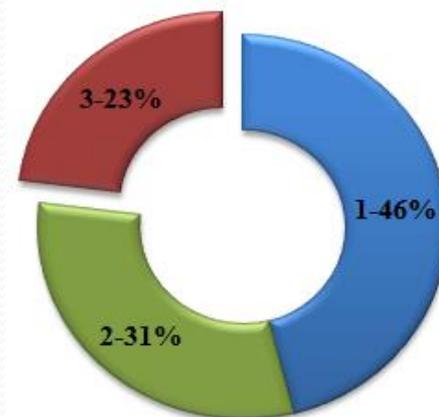
1. Изменения структуры и технологии жилищного строительства, увеличение строительства по индивидуальным проектам с квартирами повышенной комфортности.
2. Возрастание количества используемых электробытовых приборов.
3. Улучшение качества электробытовых приборов, переход на изготовление приборов преимущественно класса А с пониженным электропотреблением и с фильтрами сглаживающими нелинейность характеристик, что положительно сказывается на качестве электроэнергии.
4. Запрет выпуска ламп накаливания и широкое распространение энергоэффективных светильников.
5. Уменьшение заполняемости квартир, т.е. увеличение квадратных метров жилья на 1 чел. в связи с изменением уклада жизни многочисленных групп населения.
6. Изменение графиков суточных нагрузок вследствие изменения максимумов нагрузок.
7. Внедрение энергосберегающих систем управления освещением, электропривода лифтов и многое другое.

## ЗАГРУЗКА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ 10/0,4 кВ

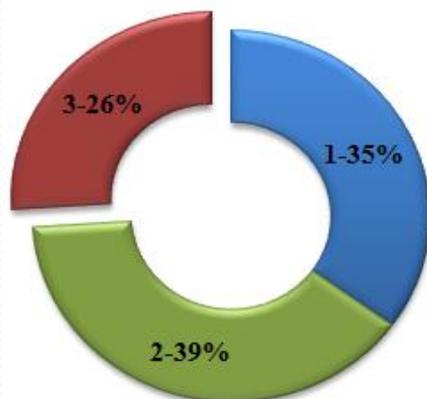
Магнитогорск



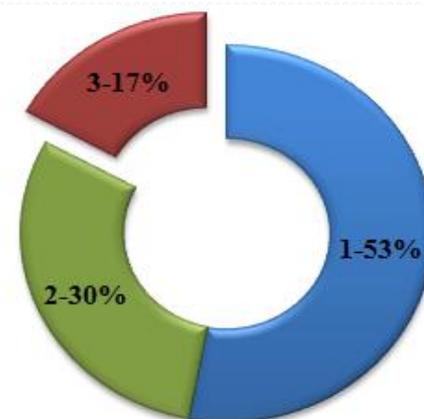
Красноярск



Нижний  
Новгород



Казань



1

-  $k_z \leq 15\%$

2

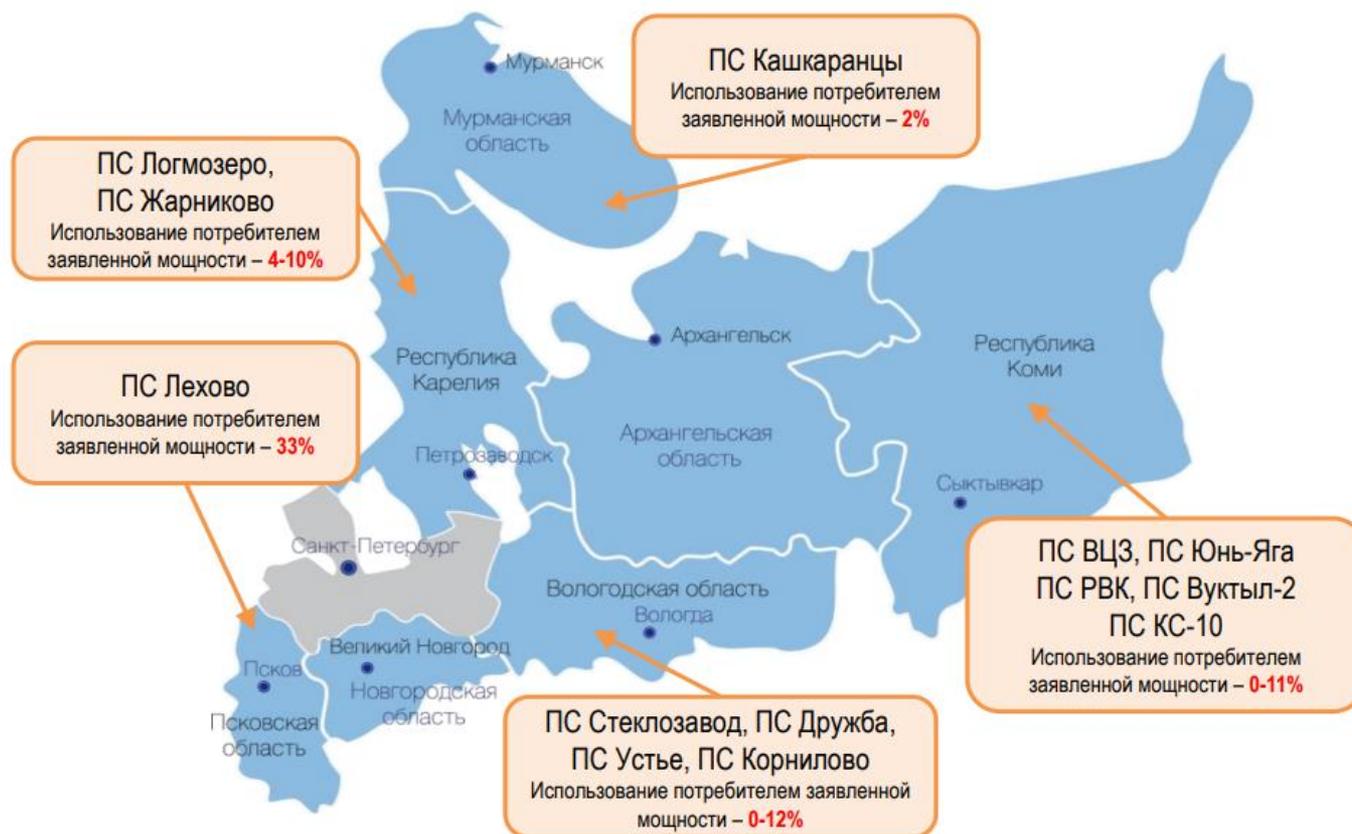
-  $15\% < k_z \leq 30\%$

3

-  $30\% < k_z \leq 85\%$

Из доклада ПАО «МРСК Северо-Запада» «Актуальные проблемы функционирования распределительного сетевого комплекса. Направления совершенствования нормативноправовой базы»

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ЗАЯВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ





МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## Государственная программа Российской Федерации «Развитие энергетики»

Цель программы – надежное, качественное и экономически обоснованное обеспечение потребностей внутреннего рынка в энергоносителях, энергии и сырье на принципах энергосбережения и энергоэффективности, и решаемой задачей – обеспечение потребности внутреннего рынка в надежном, качественном и экономически обоснованном снабжении энергией.

Утверждена постановлением  
Правительства Российской Федерации  
от 15 апреля 2014 г. № 321  
(в редакции от 28 марта 2019 г. № 335)

2019

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПЛАН МОДЕРНИЗАЦИИ И РАСШИРЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПЕРИОД ДО 2024 ГОДА

### РАЗДЕЛ 2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

#### ЦЕЛИ И ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ:

1. Обеспечить минимальный прирост потребления электрической энергии в централизованных энергосистемах 6% до конца 2024 г.
2. Снизить избыток установленной мощности электростанций ЕЭС России, включая нормативный резерв на 12% до конца 2024 г.
3. Обеспечить объем ввода генерирующих мощностей, построенных (модернизированных) с применением нового механизма конкурсного отбора инвестиционных проектов на базе долгосрочного рынка мощности 4000 МВт до конца 2024 г.
4. Обеспечить объем инвестиций, привлеченных в строительство (модернизацию) объектов тепловой генерации с применением нового механизма конкурсного отбора инвестиционных проектов на базе долгосрочного рынка мощности, в размере 156,9 млрд руб. до конца 2024 г.
5. Довести количество субъектов Российской Федерации, управление электросетевым хозяйством в которых осуществляется с применением интеллектуальных систем управления, до 70 к концу 2024 г.

#### ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ, ВХОДЯЩИЕ В РАЗДЕЛ 2 КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНА:

Гарантированное обеспечение доступной электроэнергией

Гарантированное обеспечение транспорта нефти, нефтепродуктов, газа и газового конденсата



КУРАТОР  
**Д. Н. КОЗАК**  
Заместитель Председателя  
Правительства РФ



РУКОВОДИТЕЛЬ  
**А. В. НОВАК**  
Министр энергетики РФ



АДМИНИСТРАТОР



АДМИНИСТРАТОР  
**П. Ю. СОРОКИН**  
Заместитель министра  
энергетики РФ  
(в части трубопроводного  
транспорта нефти,  
нефтепродуктов,  
газа и газового конденсата)

### 1 МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМАХ (ПРОЦЕНТОВ)\*



Будут разработаны и утверждены генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2040 года, схема и программа развития ЕЭС России, схемы и программы развития электроэнергетики субъектов Российской Федерации

Не менее **11 ГВт** составит установленная мощность объектов электроэнергетики, включенных в инвестиционные проекты по модернизации генерирующих мощностей (замена 57 турбин и 40 котлоагрегатов), до конца 2024 г.

**5** инвестиционных проектов по строительству и модернизации электрических станций установленной мощностью порядка 1,3 ГВт в ДВФО будут отобраны до конца 2024 г.

**15** мероприятий для обеспечения устойчивого энергоснабжения потребителей на территориях субъектов Российской Федерации будут реализованы в 2019-2024 гг., включая:

- строительство Прегольской (2019 г.) и Приморской (2020 г.) ТЭС (Налининградская обл.)
- строительство Сахалинской ГРЭС-2 (2018 г.) и ТЭС в г. Советская Гавань (2019 г.)
- ввод в эксплуатацию Плавающей атомной тепловой электрической станции (2019 г.) в Чунотском АО
- техническое перевооружение ПС 110 кВ «Дарсан» и «Лучистое» с установкой источника реактивной мощности (2020 г.) в Республике Крым

**8** мероприятий по развитию магистральной электрической сети, необходимых для технологического присоединения энергопринимающих устройств крупных потребителей, будут реализованы до конца 2024 г.

### 2 СНИЖЕНИЕ ИЗБЫТКА УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ЕЭС РОССИИ, ВКЛЮЧАЯ НОРМАТИВНЫЙ РЕЗЕРВ (ПРОЦЕНТОВ)\*



\*Нарастающим итогом

**Разработка удельных нагрузок для определения заявленной мощности: многоквартирных жилых домов (МКД); объектов социальной сферы; малоэтажного строительства (Этап 1).**

Формирование опросной базы исследования (города, поселки городского типа, малоэтажные поселения), по климатическим поясам и федеральным округам. Разработка состава запросов исходной информации для МКД, объектов социальной сферы и малоэтажного строительства:

- по количественному и качественному составу МКД согласно категориям СП,
- по необходимым паспортным данным обследуемых МКД,
- по арендаторам нежилых помещений МКД,
- по электропотреблению за характерные временные интервалы с необходимой ретроспективой,
- поза характерные временные интервалы с необходимой ретроспективой,
- по получасовым профилям мощности фидеров питающих подстанций.

## Решение задачи по расчету удельных значений нагрузки по квартирному учету (Этап 2).

Необходимо проанализировать какого типа дома строятся в регионе – высотность, количество квартир в доме, тип плиты, для чего:

- необходимо проанализировать годовой график электропотребления региона для выявления периодов максимальной электрической нагрузки для каждого типа дома.
- для получения достоверной информации необходимы профили мощности по отдельным квартирам домов разных категорий. Из профилей в первую очередь выбираем значение максимальной получасовой нагрузки в рассматриваемый период времени.
- таблица удельных нагрузок представляет собой значение коэффициента использования, умноженного на расчётную мощность квартиры. Следовательно, необходимо вычислить расчётную мощность квартиры и, скорее всего, вычислить среднее значение этой мощности, определившись с диапазоном площадей рассматриваемых квартир (как в СП256.1325800.2016).
- разработать алгоритм по расчёту коэффициента использования с применением комбинаторики. В СП256.1325800.2016 в таблице 7.1 приведены значения удельных нагрузок для 1-5, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 40, 60, 100, 200, 400, 600 и 1000 квартир.
- выполнить расчёты удельных нагрузок и заполнить соответствующую таблицу для рассматриваемого региона.

**Состав Методики**

Методика Ассоциации «Росэлектромонтаж» по актуализации нагрузок МКД

Методика определения величины репрезентативной выборке объектов исследования величин нагрузок по выделенным группам в виде описания алгоритма, используемых программ для выполнения расчетов в среде R

Методология формирование групп МКД и расчет удельной заявленной мощности по значимым признакам (статистический анализ)

Методология расчета удельной максимальной мощности квартир по выделенным группам МКД (статистический анализ)

Численные примеры по использованию натуральных экспериментальных данных для актуализации нагрузок МКД

Статистическая обработка значений удельных максимальных мощностей в зависимости от числа квартир в доме и выявление тренда коэффициента неолновременности

Оценка вероятностных характеристик распределения удельных мощностей квартир по критерию 95%.

## Центр мониторинга и анализа.

Основные задачи Центра.

1. разработка нормативов потребления ресурсов для квартир, жилых домов, общественных зданий;
2. анализ данных, расчёт коэффициентов использования мощности, распределения нагрузок;
3. дистанционное снятие профиля мощности, показаний и обработка архивов показаний приборов учёта;
4. обеспечение подключения и получение данных АСУПР.

### **Источники экономической эффективности.**

1. Повышение КПД работы энергетического оборудования на объектах распределения (ТП, ЦТП, РТП и др.) за счёт выбора правильных номиналов на основании корректной информации о присоединенной мощности;
2. Снижение стоимости технологического присоединения за счёт снижения мощности присоединения на основании корректных коэффициентов использования мощности;
3. Снижение затрат при строительстве распределительных электрических сетей путём выбора оптимальных решений.

## Экономическая эффективность

Данная работа может быть выполнена в течение **5-ти лет**, из них 3 года – для определения нагрузок по регионам и 2 года – на отработку с регионами работу с Центром мониторинга и порядок внедрения.

**Экономический эффект от внедрения составит не менее 100 млрд. руб. в год.**

# **Благодарю Вас за внимание!**

АССОЦИАЦИЯ «РОСЭЛЕКТРОМОНТАЖ»

Почтовый адрес: 105082, г. Москва, а/я 115

Факт. адрес: 420132, г. Казань, ул. Адоратского, д.50а

Тел./факс (843) 211-65-43, 8 (960) 048-10-97

<http://www.roselmon.ru>, e-mail: [info@roselmon.ru](mailto:info@roselmon.ru)

**Солуянов Юрий Иванович**