

# Активные потребители как важный фактор активного развития интеллектуальной энергетики в России.

*Веселов Ф. В.*

Институт энергетических исследований  
Российская Академия Наук

ММЭФ-2012. Международная конференция «Стратегические аспекты развития электроэнергетики в России»

Москва, апрель 2012 г.



## Интеллектуальная энергетика в России – первые шаги

### **Стратегическое видение**

*Концепция создания интеллектуальной электроэнергетической системы на базе активно-адаптивных сетей (ИЭС ААС)*

### **Интеграционные механизмы**

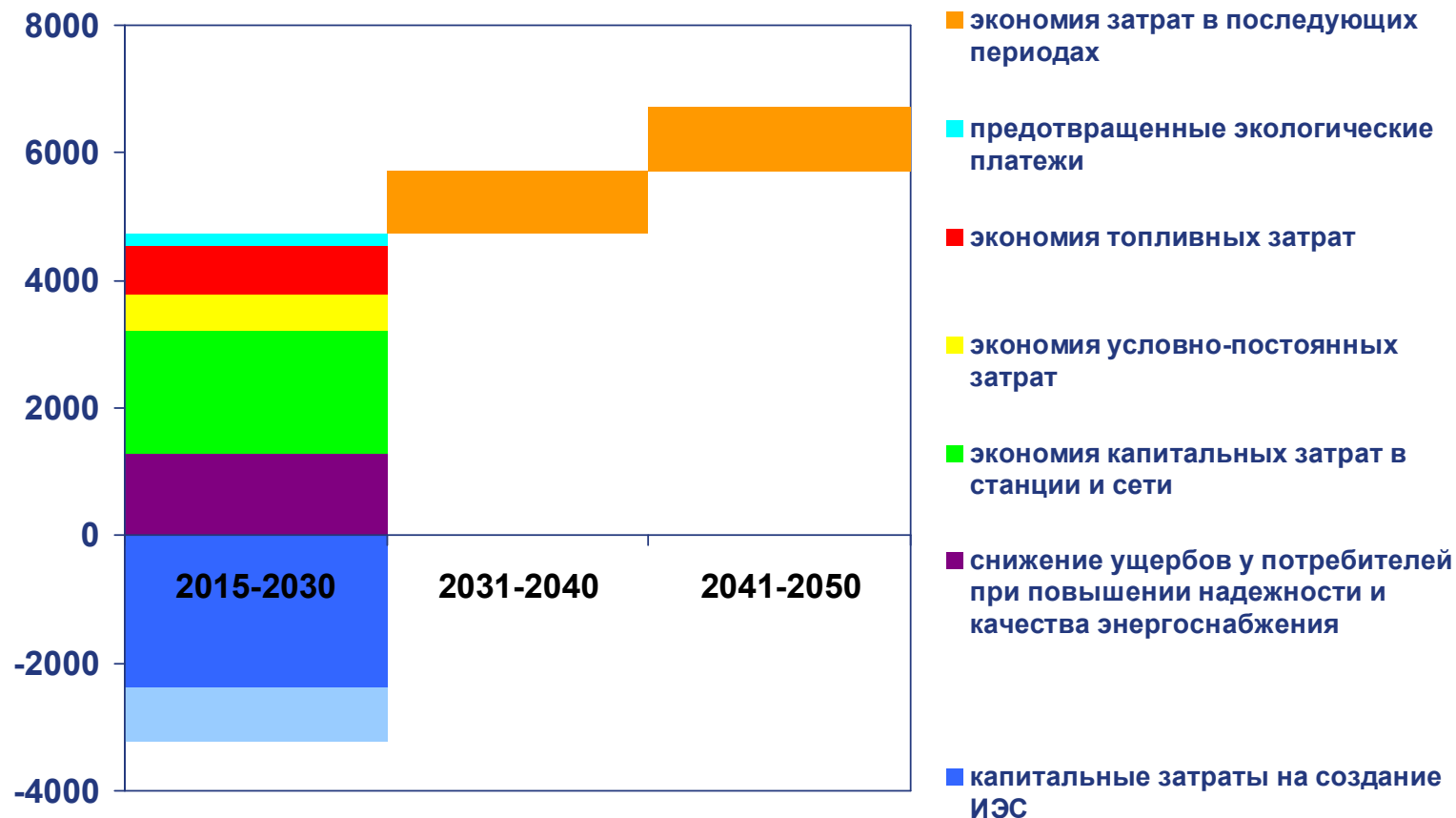
*Технологическая платформа «Интеллектуальная энергетическая система России» (ТП ИЭС)*

### **Финансовые ресурсы**

*Бюджеты энергокомпаний на реализацию программ инновационного развития, Фонд «Энергия без границ», Минобрнауки РФ, Фонд Сколково*

## Интеллектуальная энергетика в России – первые экономические оценки

млрд 2010 рублей



**Основная часть эффектов проявляется на стороне потребителей, в том числе - как результат их активного поведения в интеллектуальной энергосистеме**

## Уточнение технико-экономических оценок на последующих этапах проектирования ИЭС ААС

Технологическое поле элементов ИЭС ААС и варианты развития подсистем электроэнергетики с разным составом и насыщенностью элементами ИЭС ААС

Технологические модели производственных процессов и процессов управления в отдельных подсистемах (генерация, передача, распределение, потребление)

Технико-экономические показатели элементов ИЭС ААС, сроки освоения и рациональные масштабы внедрения (уровни насыщения)

Технически допустимые варианты создания ИЭС ААС на основе интеграции различных инженерных решений в отдельных подсистемах электроэнергетики

Технологические модели производственных процессов и процессов управления в энергосистеме в целом (взаимодействие подсистем)

Необходимые капиталовложения по вариантам ИЭС ААС

Оценки влияния на балансовую ситуацию в энергосистеме

Экономически предпочтительные варианты создания ИЭС ААС с учетом влияния системных эффектов на балансовую ситуацию и экономику энергосистемы в целом

Экономико-математическая балансовая модель развития энергосистемы, финансово-экономические модели отрасли и видов деятельности

Стоимостная оценка изменений в масштабах и структуре развития генерации и сети и их ценовых последствий

## Внешние (экстернальные) эффекты при создании интеллектуальной энергосистемы (ИЭС ААС)

- ❖ **Снижение экологической нагрузки**
  - *снижение выбросов парниковых газов, прочих загрязняющих веществ, ЭМ-излучения, отчуждаемой площади под энергетические объекты*
- ❖ **Инновационный импульс для экономики**
  - *массовый спрос на инновационные продукты энергомашиностроения, электротехнической промышленности, информационных и коммуникационных технологий*
- ❖ **Повышение энергетической безопасности**
  - *повышение надежности энергоснабжения потребителей, в т.ч. в сфере «цифрового» спроса, повышение уровня локальной энергонезависимости*
- ❖ **Улучшение условий для экономической интеграции и конкуренции**
  - *снижение существующих инфраструктурных и информационных барьеров для объединения рынков, формирование массового активного потребителя на оптовом и розничном уровнях*
- ❖ **Повышение производительности и безопасности труда**
  - *снижение количества персонала и объемов участия человека в эксплуатации и обслуживании технических устройств*

## Интеллектуальная энергетика в России – место государства

**В большинстве стран развитие интеллектуальной энергетики (ИЭ) является частью новой энергетической политики и сферой повышенного государственного внимания, которое:**

- *формирует стратегические приоритеты развития новой энергетики 21 века и создает регулятивное поле для инноваций в отрасли*
- *оказывает мощную финансовую поддержку на уровне НИОКР и пилотных проектов Smart Grid, задавая темпы и приоритетные направления технологического обновления (в 2010 г. бюджетные расходы в Китае и США превышали 7 млрд. долларов)*
- *создает на базе бюджетных инвестиций эффективные схемы государственно-частного партнерства в сфере интеллектуальной энергетики, привлекая сопоставимые средства компаний и инвесторов*

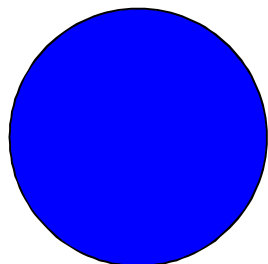
**Создание интеллектуальной энергетики в России должно рассматриваться как составная часть программы модернизации страны, обеспечивающая новую, «умную» энергетическую инфраструктуру для «умной» экономики**

## Интеллектуальная энергетика в России – место государства

В России государство остается пассивным в формировании повестки дня и определении векторов развития ИЭ, а основная активность «размыта» по инновационным программам энергокомпаний (прежде всего - ФСК и МРСК). При этом:

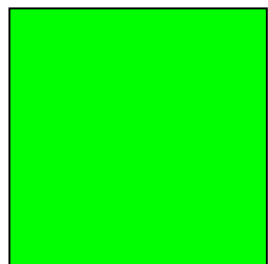
- развитие ИЭ ориентируется на **частные задачи оптимизации корпоративных** технологических и экономических эффектов от внедрения новых типов оборудования (в первую очередь - решается задача техпереворужения активов компаний)
- возрастают **риски дополнительных инвестиций** на обеспечение совместимости нового оборудования из-за несогласованных технических решений, сроков и масштабов внедрения отдельных типов оборудования и систем управления
- существует серьезный **риск фрагментарного развития интеллектуальной энергетики** в России, потери целых «системных» кластеров ИЭ, охватывающих различных субъектов рынка

## Активные потребители – критически важная часть интеллектуальной энергосистемы



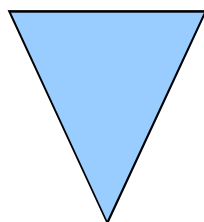
### Управляемые электрические нагрузки

- промышленные установки
- свет/тепло/холод
- бытовые приборы

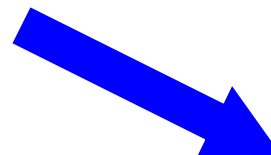


### Распределенные источники электроэнергии

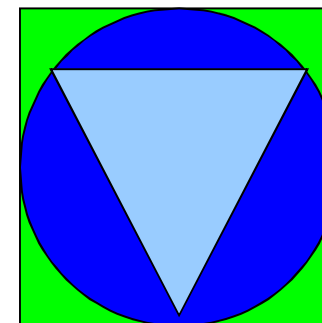
- ко-генерация
- мини-электростанции
- установки на ВИЭ



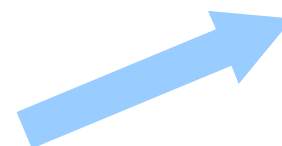
### Технологии аккумулирования электроэнергии



Активный потребитель

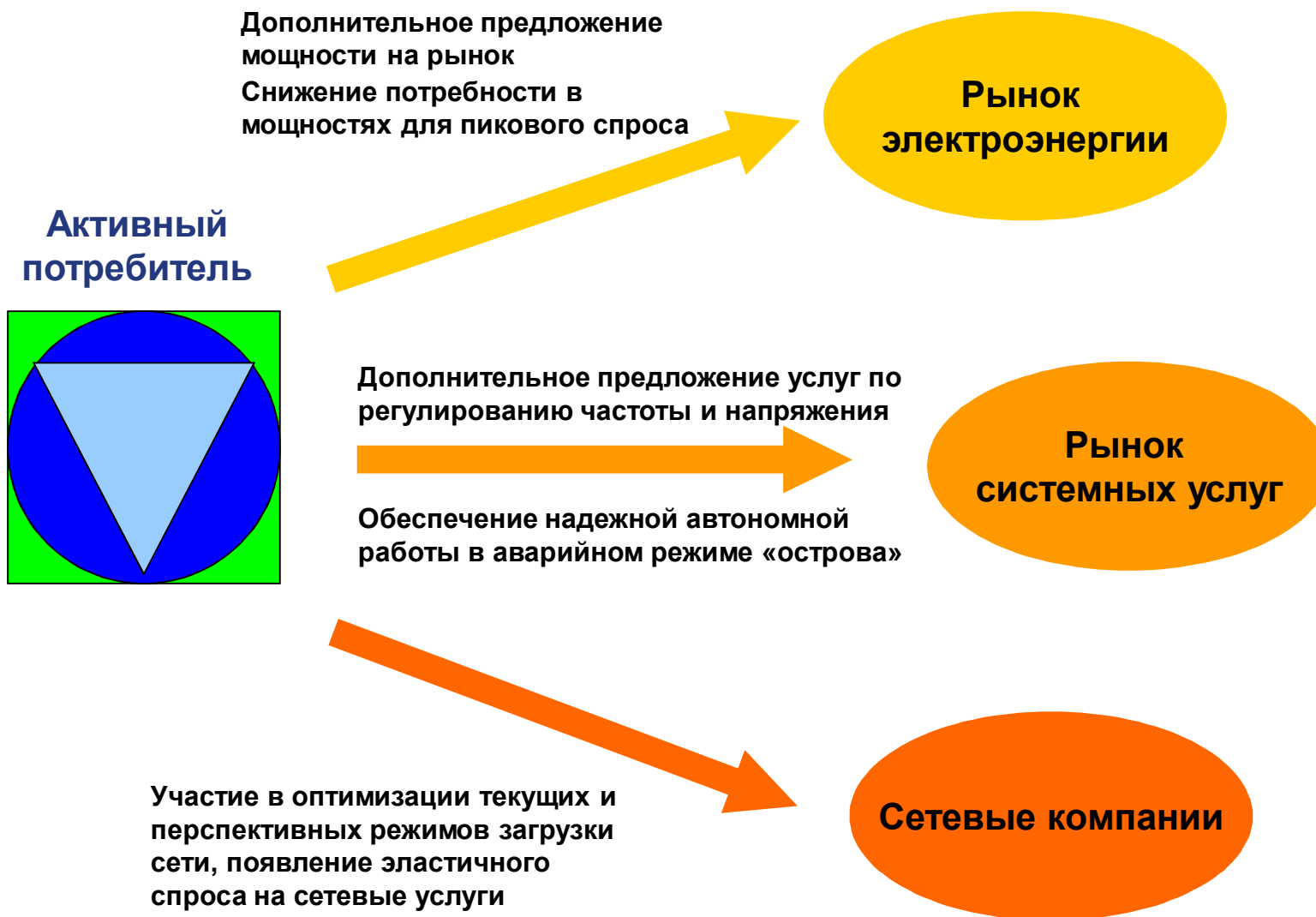


Prosumer  
(Просьюмер)





## Активные потребители – новые условия конкуренции для традиционных поставщиков

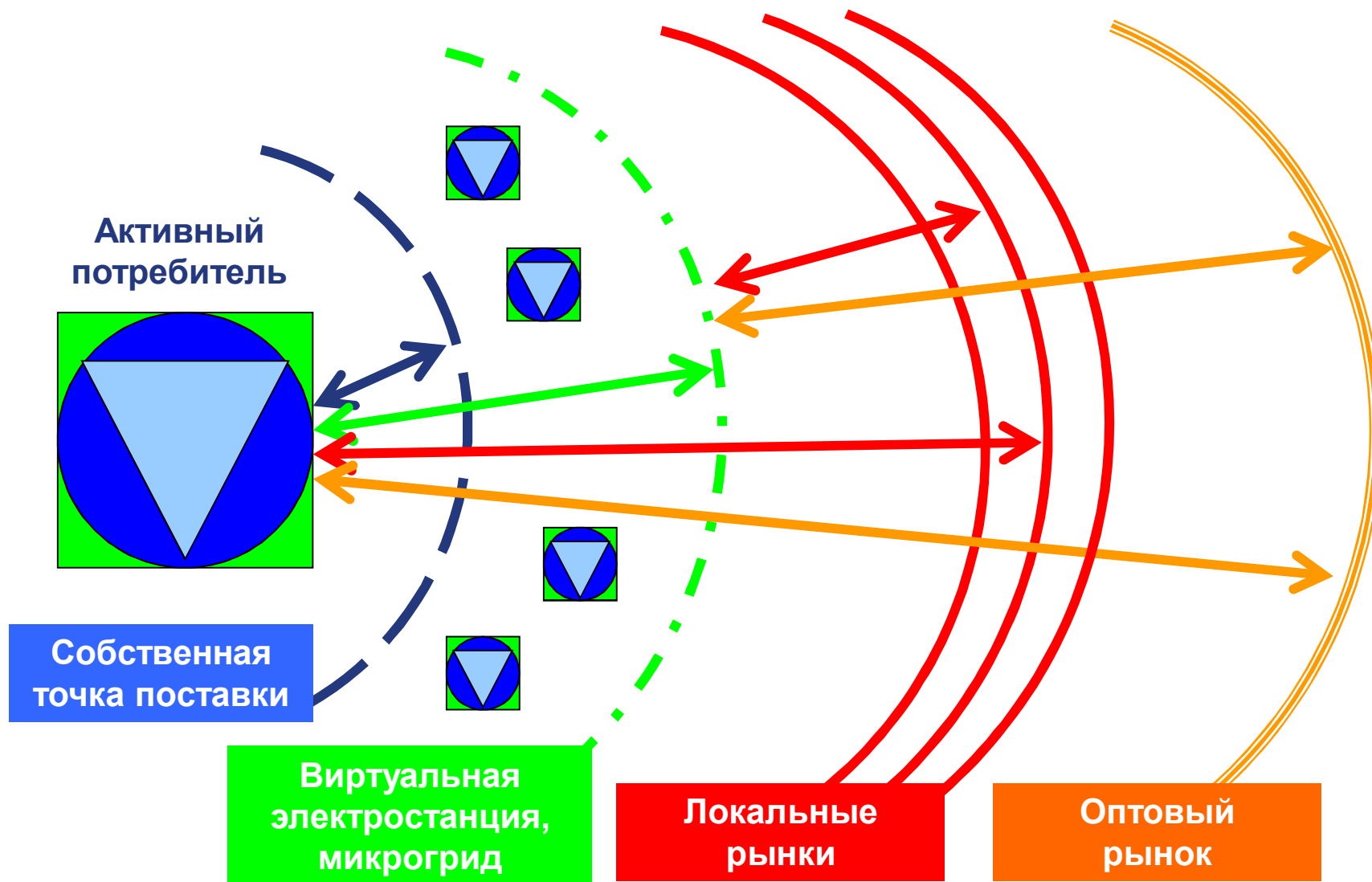


## Активные потребители - эффекты в сети и энергосистеме



- ✓ Снижение капитальных и операционных затрат на магистральные сети при повышении системной надежности и надежности электроснабжения крупных потребителей, подключенных к ЕНЭС (сетям РСК);
- ✓ Снижение потребности в резерве сетевых мощностей в ЕНЭС (РСК), устройствах компенсации реактивной мощности и расходов по их эксплуатации;
- ✓ Оптимизация режимов загрузки ЕНЭС (сетей РСК) и снижение затрат на компенсацию потерь мощности и электроэнергии в ЕНЭС (сетям РСК);
- ✓ Снижение расходов на компенсацию ущербов от аварийных ограничений в подаче мощности и энергии в узлы питания распределительных сетей (сетей потребителей) и на аварийные ремонты в ЕНЭС (сетях РСК)
- ✓ Снижение пиковых нагрузок и потребности в генерирующих мощностях для их обеспечения и поддержания нормативных резервов
- ✓ Выравнивание графика нагрузки энергосистемы, снижение потребности в маневренных мощностях, снижение требований к обязательной внутрисуточной разгрузке оборудования электростанций
- ✓ Новые возможности для поддержания системной надежности за счет оперативного управления режимами, собственными генерирующими и аккумулирующими мощностями крупного потребителя

# Активные потребители – растущая конкуренция со стороны локальных торговых площадок



## Активные потребители – необходимые условия формирования

- ❑ Повышение технологических возможностей, оперативности и автоматизации управления нагрузками промышленных, коммерческих и бытовыми потребителями, системами освещения, отопления и кондиционирования
  - расширение регулировочных диапазонов
  - оснащение управляющими элементами для удаленного управления режимами
  - единый интерфейс для интегрированного управления разными типами токоприемников у потребителя
- ❑ Информационные и коммуникационные возможности для двухстороннего взаимодействия с технологической и коммерческой инфраструктурой энергосистемы через средства интеллектуального учета в режиме:
  - удаленного управления нагрузками
  - виртуальной электростанции/агрегированного потребителя
  - самостоятельного реагирования по цене

## Активные потребители – необходимые условия формирования

- ❑ Динамическое ценообразование, обеспечивающее адекватные рыночные сигналы для активного экономического поведения потребителя на рынке:
  - оптимизация затрат на энергоснабжение от внешних и собственных источников с учетом эффективного изменения графика нагрузки
  - оптимизация объемов получения системных услуг с учетом экономической стоимости ущербов от недопоставки или низкого качества электроэнергии
  - оптимизация чистого дохода от предложения собственных генерирующих/аккумулирующих мощностей и предложения системных услуг с учетом текущей ценовой динамики
  - плата за подключение и плата за использование сети для активных потребителей с учетом динамики их влияния на уровень загрузки, потерь, стоимость альтернативных сетевых решений
- ❑ Равноправное участие на оптовых и локальных торговых площадках, в том числе – в составе агрегированных потребителей или виртуальных электростанций

## Активные потребители – необходимые условия формирования



**Институт энергетических исследований РАН**

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

[info@eriras.ru](mailto:info@eriras.ru)

**Веселов Федор, к.э.н., зав. отделом ИНЭИ РАН**

[erifedor@mail.ru](mailto:erifedor@mail.ru)

**Спасибо за внимание!**

---