



УДК 338.49

**М.А. Любарская**, доктор экономических наук, профессор кафедры государственного и территориального управления ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»  
e-mail: lioubarskaya@mail.ru

### ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СМАРТ-РЕШЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

**Цель:** определить место смарт-технологий в реализации задач повышения энергетической эффективности российской экономики. **Методы:** диалектический подход к исследованию развития технологий повышения энергетической эффективности и методов их внедрения в практику, позволяющий проанализировать барьеры, исторически возникающие на пути прогресса в данной сфере в контексте совокупности объективных и субъективных факторов. Диалектический подход определил выбор формально-логических методов исследования в качестве основных. **Результаты:** на основе анализа европейских статистических данных проведено пострановое сравнение затрат и результатов внедрения смарт-технологий; предложен авторский подход к структурированию энергоэффективных смарт-решений по степени универсальности и уровню локализации; выделены четыре группы барьеров успешного продвижения энергоэффективных смарт-решений на российском рынке (институционально-правовые, организационно-экономические, научно-технические, информационные). **Научная новизна:** в статье впервые на основе анализа современной парадигмы повышения энергоэффективности в различных странах выделены пять перспективных моделей внедрения энергоэффективных смарт-решений. **Практическая значимость:** основные положения и выводы статьи могут быть использованы в научной и педагогической деятельности при рассмотрении вопросов повышения энергоэффективности и внедрения смарт-технологий.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, инновации, смарт-технологии, управление потреблением ресурсов, российский рынок.

Современные смарт-технологии становятся неотъемлемой частью инновационного развития различных отраслей во всем мире. Концепция смарт-сити является проявлением комплексного подхода к внедрению данных технологий в инфраструктуру современных городов, но переход к данной концепции требует вовлечения значительного количества ресурсов. Реализация концепции смарт-сити в российских городах пока остается отдаленной перспективой, но задачи повышения энергетической эффективности поставлены в федеральном законе №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» и других нормативно-правовых документах Российской Федерации в данной сфере и находятся в стадии внедрения в практику. Исследованию этой темы посвящены работы таких авторов, как Аванесов В.М., Головкин С.В., Ефремов В.В., Коршунова Л.А., Кузьмина Н.Г., Кузьмина Е.В., Маркман Г.З., Самуйлова Т.Р., Чистов И.В., Шамарова Н.А., Яковлев Ю.С., Янсон С.Ю. [1, 3, 6, 8, 9]

Одной из важнейших исходных задач формирования политики внедрения энергоэффективных смарт-решений на российском рынке является правильное определение и реальная оценка seriousness имеющихся барьеров.

К числу основных групп барьеров успешного продвижения энергоэффективных смарт-решений на российском рынке относятся (рисунок 1):

- институционально-правовые;
- организационно-экономические;
- научно-технические;
- информационные.

Институционально-правовые барьеры обусловлены, в первую очередь, отсутствием в Российской Федерации структур, ответственных за формирование и реализацию направления национальной политики по разработке и внедрению энергоэффективных смарт-решений, которая является частью как инновационной политики, так и политики по повышению энергетической эффективности. Задачи перехода на инновационный путь развития и повышения энергетической эффективности во всех отраслях российской экономики поставлены в законодательстве и программных документах, но их реализация невозможна без формирования пакета технологических и организационно-финансовых решений по их достижению.

Финансово-экономические барьеры связаны с недостатком инвестиционных ресурсов у государства и энергопотребителей и одновременно со слабым экономическим стимулированием внедре-

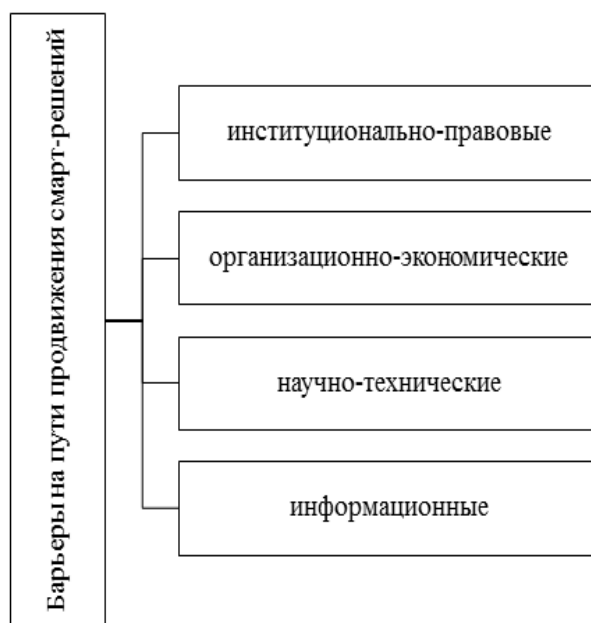


Рисунок 1. Барьеры на пути продвижения энергоэффективных смарт-решений на российском рынке

ния энергоэффективных смарт-решений. При этом лишь в очень ограниченном масштабе используются хорошо апробированные и широко применяемые за рубежом схемы финансирования инвестиций во внедрение энергоэффективных смарт-решений, такие как финансирование третьей стороной, выпуск «зеленых» облигаций и т.д., которые при недостатке собственных финансовых средств позволяют привлечь внешние инвестиционные ресурсы.

Научно-технические барьеры являются следствием слабости научно-технической базы энергоэффективных смарт-решений. А.А. Гажур и Б.Н. Васичев среди основных причин возникновения научно-технических барьеров развития инновационных технологий выделяют проблемы научных исследований и технического обеспечения [2, с. 92–93]. В сфере энергоэффективных смарт-решений представляется целесообразным выделить следующие причины возникновения научно-технических барьеров:

- сокращение масштабов НИОКР в сфере энергоэффективных смарт-технологий под влиянием недостатка финансовых средств;
- недостаточная интенсивность внедрения результатов уже выполненных НИОКР в практику;
- значительная доля устаревшего оборудования, не совместимого со смарт-технологиями, в отраслях ТЭК и сфере энергопотребления.

К числу информационных барьеров относятся:

- ограниченное использование Интернет-технологий в поисках энергоэффективных смарт-решений для конкретных областей;
- ограниченные масштабы распространения консультационных пунктов по вопросам оценки

энергоэффективных смарт-решений в различных сферах, в том числе в сфере строительства или реконструкции жилого сектора и др.;

- недостаточное использование средств массовой информации для пропаганды преимуществ энергоэффективных смарт-решений для различных категорий потребителей;
- ограниченное распространение и недостаточная результативность влияния маркировки энергоэффективности энергопотребляющего оборудования и приборов на предпочтения потребителей.

В целом рынок энергосберегающего оборудования и смарт-технологий при колоссальной потребности в них похож на «дикий рынок», где честная конкуренция заменяется явным лоббированием интересов отдельных фирм-производителей. Имеет место отсутствие достаточного опыта и культуры проведения маркетинговых исследований, бизнес-планирования, менеджмента проектов, связанных с продвижением энергоэффективных смарт-решений на российском рынке.

Проблемы продвижения энергоэффективных смарт-решений на российском рынке обусловлены тем, что:

- фактические расходы, связанные с нерациональным использованием энергии, покрываются обществом, а не организациями, имеющими расход энергетических ресурсов выше установленных нормативов;
- дополнительные расходы, связанные с загрязнением окружающей среды, устранением экологических последствий при производстве, передаче или потреблении энергии, не покрываются организациями, допустившими загрязнение окружающей среды;

– экономические успехи энергоснабжающих компаний базируются лишь на увеличении продажи энергоресурсов, и практически не учитывается возможность снижения расходов за счет разработки и реализации программ управления потребительским спросом на энергию.

Обращаясь к зарубежному опыту, следует отметить, что несмотря на преобладание в странах Европейского Союза и США частной собственности на объекты в различных сферах, ведущая роль в регулировании развития систем энергоэффективности и ресурсосбережения принадлежит государству [4, 5, 10]. Сюда же могут быть отнесены процессы разработки и продвижения энергоэффективных smart-решений. Это регулирование осуществляется путем принятия соответствующих законодательных актов и государственных программ. Данные программы направлены, в частности, на повышение энергоэффективности жилых зданий и объек-

тов инженерной и социальной инфраструктуры путем внедрения энергоэффективных smart-решений, включая их стандартизацию и сертификацию, приоритет при осуществлении закупок товаров для государственных нужд.

Наиболее масштабные программы и проекты в этом направлении разработаны и осуществляются в США, Канаде и странах Европейского Союза, а также Китае, Южной Корее и Японии. Принято решение о реализации аналогичных программ и проектов в ряде других крупных государств (Индия, Бразилия, Мексика).

Программы Европейского Союза, в частности, предполагают, что к 2020 году большинство стран ЕС достигнет уровня оснащенности smart-системами учета энергоресурсов 95–100 % (таблица 1). При этом затраты на оснащение одной точки учета находятся в среднем в диапазоне 100–500 евро.

Таблица 1. Целевые установки программ по оснащенности smart-системами учета энергоресурсов (ЭР) и затраты на их реализацию в странах ЕС

Страна	Инвестиции в создание smart-систем учета ЭР, млн евро	Совокупный эффект от создания smart-систем учета ЭР, млн евро	Затраты на оснащение одной точки учета, евро	Целевой уровень оснащенности smart-системами учета ЭР к 2020 году
Австрия	3 195	3 539	590	95 %
Великобритания	9 295	21 749	161	97 %
Германия	14 466	16 968	546	23 %
Латвия	76	5	302	23 %
Литва	254	128	123	80 %
Нидерланды	3 340	4 108	220	100 %
Польша	2 200	2 330	167	80 %
Финляндия	692	н/д	210	100 %
Франция	4 500	н/д	135	95 %
Швеция	1 500	1 677	288	100 %

Источник: составлено автором на основании анализа данных [7]

Обязательства стран-участников по определению плана внедрения smart-счетчиков создают необходимый импульс по развертыванию программ развития smart-систем в Европейском Союзе. В частности [7]:

1. Франция: издание директивы по интеллектуальным счетчикам в сентябре 2010 г., которая поручает установку 95 % интеллектуальных счетчиков к 2016 году;

2. Германия: закон от января 2010 г., который ставит условием установку Smart-счетчиков в новые здания, реконструируемые, или по требованию потребителя;

3. Великобритания: правительство поручило осуществить внедрение интеллектуальных счетчиков между 2012 и 2020 гг.

Проблемы и перспективы развития энергоэффективных smart-решений в Российской Федерации, прежде всего, требуют определения

понятийного аппарата и классификации. Энергоэффективные smart-решения, в зависимости от степени универсальности или локализации, могут быть представлены в соответствии со структурой, отраженной на рисунках 2 и 3.

В группу универсальных энергоэффективных smart-решений в основном включают измерительные приборы и устройства (в первую очередь, smart-счетчики и smart-датчики). Эти измерительные приборы и устройства могут рассматриваться как отдельно (локальные smart-решения), так и как часть распределенной системы мониторинга и контроля (комплексные smart-решения).

К группе специфических энергоэффективных smart-решений относятся, например, усовершенствованные технологии и компоненты электрической сети (гибкие системы передачи переменного тока FACTS, сверхпроводящие кабели, полупроводниковая, силовая электроника, накопители).



Рисунок 2. Структура энергоэффективных смарт-решений по степени универсальности

Комплексные смарт-решения охватывают интегрированные интерфейсы и методы поддержки принятия решений, технологии управления спросом на энергию, распределенные системы мониторинга и контроля, распределенные системы текущего

контроля за генерацией, автоматические системы измерения протекающих процессов, а также новые методы планирования и проектирования как развития, так и функционирования энергосистемы и ее элементов.

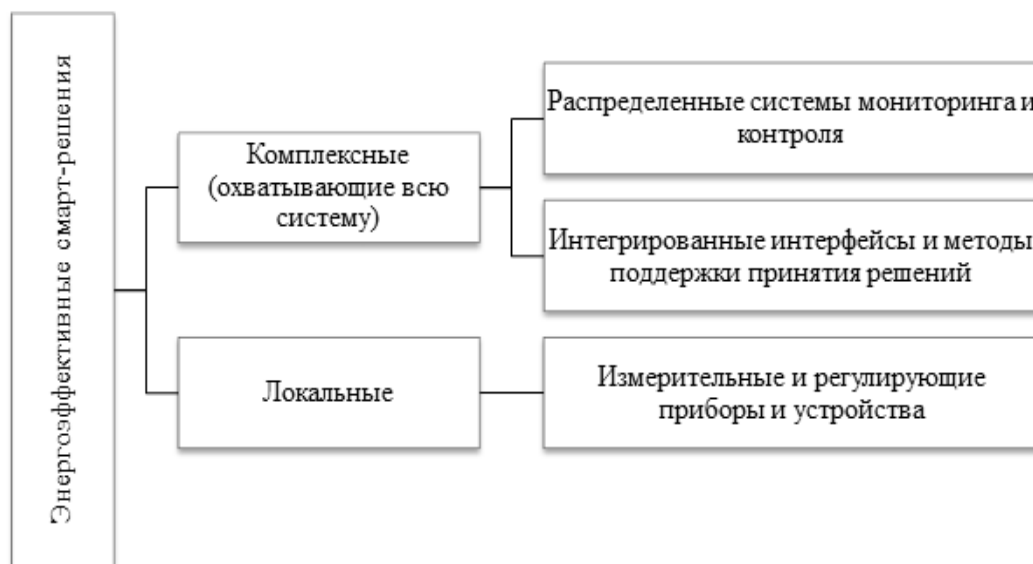


Рисунок 3. Структура энергоэффективных смарт-решений по степени локализации

Одним из важных перспективных направлений развития механизма энергоэффективности является создание интеллектуальных систем управления энергетическими потоками: смарт-города и смарт-объекты.

Можно выделить 5 моделей внедрения энергоэффективных смарт-решений:

1. **Базовая модель**, когда энергетические смарт-решения внедряются локально с целью решения конкретной проблемы. В этом случае действует традиционный способ планирования и финансирования на уровне энергетических предприятий. Смарт-проекты осуществляются независимо друг

от друга. Цель модели – доказать ценность смарт-решений и развивать бизнес, который показывает выгоды инвестиций в пилотные энергетические смарт-проекты.

2. **Модель консолидации**, когда руководители ключевых энергетических предприятий города начинают концентрировать усилия на устранении барьеров для осуществления совместных смарт-проектов. Цель модели – развивать взаимодействие для повышения качества энергетической инфраструктуры города, вовлечь заинтересованные группы и руководителей энергетических предприятий, дать им стимулы для участия в развитии смарт-инициатив.

3. **Модель роста**, когда формируются стандарты развития энергетической смарт-системы, выбираются подходы к обработке данных и управлению, внедрению ключевых технологий. Изменение происходит на основе трансформаций бюджетирования, IT-инвестиций и механизма взаимодействия между участниками. Цель модели – улучшить результаты внедрения смарт-инициатив в энергетической сфере и скоординировать их на уровне города.

4. **Стратегическая модель**, когда происходит развитие проектов и процессов, их интеграция в общую смарт-стратегию. Создание специальной команды для формирования стратегии, описание процессов смарт-города в целом и потребностей в технологических инвестициях. Создание схем финансирования крупных инициатив и решений смарт-города. Цель модели состоит в том, чтобы

город был способен предсказать энергетические потребности жителей и бизнеса и обеспечить превентивное решение проблем, сфокусироваться на энергетическом обеспечении следующих городских функций – смарт-вода, смарт-трафик, смарт-паркинг, смарт-почта и т.п.

5. **Модель оптимизации**, когда происходит создание устойчивой общегородской энергетической смарт-платформы. Гибкая смарт-стратегия фокусируется на соответствии постоянно изменяющимся потребностям города, стремясь к постоянному улучшению. На этом уровне системы показывают исключительные результаты. Цель – с учетом конкурентных особенностей обеспечить устойчивое экономическое развитие и предоставить возможности для роста всех систем смарт-городов, способствовать оживлению рынка труда, привлечению инвестиций.

Существующие на сегодня барьеры на пути продвижения энергоэффективных смарт-решений на российском рынке составляют (и даже в ряде случаев превышают) «критическую массу» и не позволяют достичь серьезного прогресса в деле повышения энергоэффективности экономики. Поэтому важнейшей задачей является определение приоритетных направлений и мер, реализация которых может в ближайшем будущем способствовать их преодолению. К этим мерам относятся, в первую очередь, выбор модели энергоэффективных смарт-решений и разработка программных документов по реализации выбранной модели на практике.

### Литература

1. Аванесов, В.М., Яковлев, Ю.С., Самуйлова, Т.Р., Головкин, С.В. Энергосбережение в России: мнения, комментарии, факты // Энергоресурсосбережение и энергоэффективность. – 2009. – № 1 (25). – С. 29–34.
2. Басичев, Б.Н., Гажур, А.А. Экономические проблемы создания и внедрения нанопродуктов, нанотехнологий и микросистемной техники // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Экономически эффективные и экологически чистые инновационные технологии» 18 декабря 2013 г. / под ред. В.А. Умнова. – Москва: ФГБОУ ВПО «(РЭУ им. Г.В. Плеханова)», 2013. – С. 92–117.
3. Ефремов, В.В., Маркман, Г.З. «Энергосбережение» и «энергоэффективность»: уточнение понятий, система сбалансированных показателей «энергоэффективности» // Известия Томского политехнического университета. – 2007. – Т. 311. – № 4. – С. 146–148.
4. Кавешников, Н.Ю. Политика Европейского Союза в области энергосбережения // Вестник МГИМО университета. – 2014. – № 3. – С. 109–115.
5. Каныгин, П.С. Исследование проблем энергосбережения в странах Европейского Союза // Экономическая наука современной России. – 2009. – № 2 (45). – С. 91–103.
6. Коршунова, Л.А., Кузьмина, Н.Г., Кузьмина, Е.В. Проблемы энергосбережения и энергоэффективности в России // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 322. – № 6. – С. 22–25.
7. Российский рынок интеллектуальных счетчиков в отраслях распределения ресурсов – электроэнергии, тепла, воды и газа до 2020 года // [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://json.tv/ict\\_telecom\\_analytics\\_view](http://json.tv/ict_telecom_analytics_view) – (дата обращения 06.05.2017).
8. Чистов, И.В., Янсон, С.Ю. Организация мониторинга реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности российской экономики // Транспортный бизнес в России. – 2014. – № 2. – С. 89–93.
9. Шамарова, Н.А. Теоретические аспекты понятия энергоэффективность // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2015. – № 11. – С. 186–188.
10. Яковлев, А.С., Барышева, Г.А. Энергоэффективность и энергосбережение в России на фоне опыта зарубежных стран // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321. – № 6. – С. 25–30.