

Стратегические Модели Внедрения Инновационной Технологии Управления Потреблением Электроэнергии на Мировые Рынки

Ирина Л. Клавсуц¹, Георгий Л. Русин¹, Марина В. Хайруллина¹

¹Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

Аннотация – Рассмотрены теоретические и практические вопросы выхода на зарубежные рынки инновационной технологии отечественной электротехнической отрасли. Обсуждаются элементы стратегической имитационной модели выхода. Исследованы подходы к нейтрализации рисков на основе формирования портфеля проектов разных рынков.

Ключевые слова – Технологические инновации, энергоэффективность, стратегическое управление внедрением, портфель инновационных проектов.

I. ВВЕДЕНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ – стратегическая задача мирового масштаба. Одним из важнейших условий повышения энергетической эффективности электроэнергетических систем в мире является соблюдение стандартов качества электрической энергии. В России проблема управления энергоэффективностью решается в государственной программе, направленной на успешную реализацию Федерального Закона РФ от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 04.10.2014) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», целью которого является «...создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности». Одним из важнейших условий повышения энергоэффективности электроэнергетических систем является соблюдение стандартов качества электрической энергии. В мире существуют стандарты на нормы качества электроэнергии, например, Национальный Стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 54149-2010 и идентичный ему Европейский Стандарт EN 50160: 2010 [1, 2]. Напряжение является важнейшим параметром и в стандартах находится на первом месте по значимости. Если стандарты не выполняются, то нельзя гарантировать нормальную работу оборудования, подключаемого к электросети. Реально выполнить стандарт весьма сложно, т.к. коммутации потребителей происходят произвольно. В основном вышесказанное относится к электрическим сетям 0,4 кВ т.к. более 70% потребителей мира питается от этих сетей.

В последние несколько лет в мире активно продвигается концепция Интеллектуальных Электрических Сетей - Smart

Grid, являющейся основой и ключевым компонентом стратегий и проектов повышения энергоэффективности электроэнергетических систем. В нашей стране развитие интеллектуальных электроэнергетических сетей является приоритетным направлением «Программы мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 году (НТИ)» [26].

Smart Grid – это комплекс, технико-экономических мероприятий, включающий: мониторинг электропотребления, динамическое управление электросетями, регулирование спроса со стороны системы электроснабжения - Demand Response, Управление Потреблением Электроэнергии - Demand Side Managment (DSM).

Научное исследование направлено на разработку и совершенствование стратегических моделей внедрения инновационной запатентованной технологии управления потреблением электроэнергии (DSM) на мировые рынки.

Исследования и опыт внедрения инновационной технологии в различных странах показывают, что системное массовое применение этой технологии в электрических системах мира в рамках концепции Smart Grid позволяет эффективно управлять потреблением электроэнергии за счет улучшения её качества, что существенно повышает их энергоэффективность [3, 15 - 22].

Рассматриваемые запатентованные инновационный метод и устройство управления потреблением электроэнергии (DSM) позволяют регулировать напряжение потребителей, улучшать качество электроэнергии в соответствии с требованиями Международных Стандартов, а также экономить потребляемую электроэнергию (по счетчику) от 7 до 24 % в зависимости от характера электрической нагрузки. Совокупный экономический эффект от применения инновационной технологии может достигать более 50% экономии финансовых ресурсов, связанных производством, передачей, потреблением электроэнергии в мире, за счет улучшения качества и снижения потребления электроэнергии.

Метод и устройство запатентованы в РФ, США, СНГ, ЕС, АСЕАН, Украине и др. странах на основании международной заявки на изобретение «Alternating voltage stabilizer with protection elements (embodiments)», опубликованной в соответствии с законом о патентной кооперации (PCT) Всемирной организацией интеллектуальной собственности, что свидетельствует о появлении принципиально новых метода и

устройства, повышающих энергоэффективность электро-энергетических систем [4 - 9, 11 - 14].

Для широкого внедрения инновационной технологии в 2009 году в РФ в г. Новосибирске организовано Научно-Производственное Предприятие ООО «АВЭК» [25], которое в настоящее время единственное в мире производит и совершенствует инновационное запатентованное устройство управления потреблением электроэнергии, названное «нормализатором переменного напряжения», под торговой маркой NORMEL^{TM®©} [10]. Научно-Производственное предприятие ООО «АВЭК» проводит научно-исследовательские работы (НИР) и научно-исследовательские опытно - конструкторские работы (НИОКР) по совершенствованию метода и устройства совместно с Новосибирским государственным техническим университетом (НГТУ) на кафедрах: Автоматизированных Электро-Энергетических Систем, Менеджмента, Производственного Менеджмента и Экономики Энергетики, в Центре Испытаний Устройств Контроля и Управления Режимами Электроэнергетических Систем [15 - 23].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

При выводе инновационной технологии управления потреблением электроэнергии на зарубежные рынки перед научно-производственным предприятием неизбежно возникли практические вопросы и задачи стратегического и инвестиционного менеджмента.

В первую очередь в каждой стратегической зоне хозяйствования (СЗХ) на рынке позиционирования предприятия встали задачи выявления наиболее вероятных альтернативных вариантов развития событий. На основании проведенного стратегического анализа внешней внутренней сред предприятия, разработаны сценарии и альтернативные стратегические планы развития предприятия, позволяющие провести предварительную экспертную оценку инвестиционных проектов по каждому сценарию.

Результаты стратегического анализа позволяют провести детальную количественную разработку и всесторонний анализ эффективности инвестиционных проектов по освоению каждого отдельного рынка предприятия с последующей координацией индивидуальных проектов в рамках единого портфеля проектов. Это предполагает количественную постановку и решение следующих задач:

- достоверное долгосрочное прогнозирование поведения каждого отдельного рынка относительно предлагаемой для внедрения инновационной технологии, включая широкий набор экзогенных рыночных переменных, контролируемых компанией, и множество эндогенных (внутрисистемных) переменных, которые компания может регулировать и планировать, управляя ими в широких пределах за счет баланса между сильными и слабыми сторонами предприятия, и возможностями и угрозами из его внешней среды;

- расчет на основе полученных прогнозов множества альтернативных сценариев динамики денежных потоков (Net Cash Flows - NCF) каждого проекта, включая важнейшие прогнозируемые составляющие как притоков, так и оттоков денежных средств, формирование – полноценного ансамбля реализаций случайного процесса NCF и выборочных значений случайной величины чистой текущей стоимости NPV, что необходимо для оценки рисков в условиях роста волатильности (неопределённости) рыночных показателей.

- организация эффективного портфеля проектов, обеспечивающего высокое значение суммарной чистой текущей стоимости NPV всех инвестиционных проектов в совокупности, и компенсацию рисков отдельных проектов в портфеле.

Для решения задач прогнозирования общих экзогенных переменных (имеющих свою длительную историю, представленную в различных базах данных), оценки рисков, формирования портфеля проектов ниже использованы методы описательной статистики, корреляционного и регрессионного анализа и др. Для формирования динамики внешних переменных, имеющих непосредственное отношение к инновационной продукции компании, и пока еще не имеющих ретроспективных данных (своей истории), использованы методы имитационного моделирования, представляющих собой развитие модели Ф. Басса распространения на рынке инновационного продукта [18].

III. СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Авторами выделены конкурентные преимущества, являющиеся ключевыми факторами успеха инновационного продукта - устройства NORMEL^{TM®©}: отсутствие прямых аналогов; быстрая окупаемость, уникальное сочетание эффектов от применения устройства: обеспечение высокого качества электроэнергии, бесперебойная работа электрооборудования и энергосбережение; сбережение финансовых ресурсов, возможность промышленного тиражирования и совершенствования; отсутствие ограничений технической реализации изобретения и др. Проведен стратегический анализ внешней и внутренней сред предприятия. Анализ рынка позиционирования предприятия ООО «АВЭК» выявил его сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы, исходящие от клиентов, партнеров, поставщиков и конкурентов (Siemens, Ortea, N-Power, Volter, Resanta). Это позволило провести SWOT-анализ ближней внешней среды предприятия.

Цель SWOT-анализа - разработка альтернативных бизнес-планов стратегического развития предприятия, на основе корреляции возможностей и угроз из внешней среды с соответствующими сильными и слабыми сторонами предприятия.

Возможности (О) - Сильные Стороны (S)

O1. Свободная ниша на рынке энергосберегающих технологий.

Соответствующие сильные стороны (S).

S1. Уникальная инновационная технология.

S2. Наличие патентов на изобретение в РФ, США, СНГ, ЕС, АСЕАН, Украине и др. странах

S3. Соответствие продукции международным стандартам качества на электроэнергию

O2. Наличие потенциального спроса и клиентов.

S4. Невысокая конкурентоспособная цена.

S5. Широкая сфера применения технологии: все потребители электроэнергии в мире.

S6. Наличие протоколов испытаний устройств NORMEL^{TM®©} от известных компаний.

O3. Новые партнеры и поставщики на рынке позиционирования.

S7. 100%-е использование собственного капитала и возможность увеличения собственных оборотных средств.

S8. Наличие группы лидеров и высокопрофессиональных специалистов, работающих в одном направлении

S9. Финансовая устойчивость.

S10. Мобильность/гибкость в переходе к инновациям.

S11. Небольшой управленческий аппарат.

S12. Простые организационные связи.

- S13. Взаимозаменяемость специалистов.
S14. Творческая атмосфера в коллективе.

Угрозы (Т) - Слабые стороны (W)

T1. Отсутствие свободной ниши на рынке энергосберегающих технологий.

W1. Относительно новая технология

W2. Узкая номенклатура и специализация на одном устройстве.

T2. Малая осведомленность потребителей на рынке.

T3. Предвзятое отношение со стороны потребителей ко всему новому.

W3. Малоизвестный бренд NORMEL^{TM®©}.

T4. Невостребованность продукта.

W4. Недостаточные производственные мощности.

T5. Предпочтение других производителей со стороны потребителей.

W5. Зависимость от рыночной конъюнктуры.

T6. Нежелание инвесторов вкладывать деньги в инновационные предприятия.

W6. Слабые кредитные возможности.

T7. Ограниченность ресурсов.

W7. Возможность появления разногласий в коллективе.

W8. Зависимость от поставщиков.

На основании проведенного SWOT – анализа исследованы сценарии развития событий на рассматриваемых рынках и разработаны стратегические планы, направленные на выполнение целевых стратегических приоритетов корпоративной миссии предприятия ООО «АВЭК» на период 2017 – 2021 г.г. для ряда альтернатив. Разработаны стратегические цели, усиливающие сильные стороны предприятия возможностями из внешней среды, и нейтрализующие слабые стороны предприятия возможностями из внешней среды. Ниже, в качестве примера, приведена лишь небольшая часть этих целей.

1. Выход предприятия и рост доли рынка позиционирования в стратегических зонах хозяйствования: Европейский Союз (ЕС) и Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН): (O1 - S1, S2, S3).

2. Разработка корпоративной маркетинговой стратегии на рынке позиционирования, с учетом групп потребителей: промышленные предприятия, коммерческие здания, домохозяйства, транспорт (O2 - S4, S5, S6).

3. Повышение известности бренда и технологии за счет публикаций в отраслевых журналах ЕС, участия в международных выставках, в международных отраслевых конференциях (O1 - W1, W3, W5).

4. Повышение конкурентоспособности предприятия за счет развития дилерской сети в крупных городах стран ЕС и АСЕАН (O1 - W3, W6).

Далее проведен PEST-анализ дальнейшей внешней среды предприятия - стратегический анализ политических, экономических, социальных и технологических тенденций, имеющих существенное значение на формирование и реализацию целевых стратегических приоритетов предприятия на период 2017 – 2021 гг. в стратегических зонах хозяйствования - ЕС и АСЕАН. Цель PEST-анализа - продолжение разработки альтернативных бизнес-планов стратегического развития предприятия, являющихся дополнением и уточнением планов, разработанных после SWOT-анализа. Исследованы два альтернативных сценария развития событий на рынке позиционирования предприятия.

1. Благоприятный сценарий: рост спроса на рынке энергосберегающих технологий. Разработаны целевые стратегические приоритеты предприятия:

- выход на рынок позиционирования в стратегических зонах хозяйствования (СХЗ) ЕС и АСЕАН за счет открытия представительства в Ганновере (Германия) и завода в Паттайе (Тайланд);
- формирование благоприятного имиджа предприятия среди клиентов и инвесторов за счет публикаций в отраслевых журналах ЕС и АСЕАН, участия в выставках, в отраслевых конференциях;
- повышение конкурентоспособности предприятия за счет развития дилерской сети в странах ЕС и АСЕАН.

2. Неблагоприятный сценарий. Переход в новое предкризисное состояние ЕС и АСЕАН, отток инвесторов и средств с данного рынка, уменьшение спроса. Сформированы цели:

- заключение долгосрочных договоров с поставщиками;
- предоставление сублицензий на производство устройства NORMEL^{TM®©} партнерам из стран ЕС и АСЕАН.
- повышение узнаваемости бренда, за счет увеличения затрат на рекламу.

Проведен анализ внутренней среды предприятия методом SNW-анализа. Цель SNW-анализа - завершение разработки альтернативных бизнес-планов стратегического развития предприятия, являющихся дополнением и уточнением планов, разработанных после SWOT и PEST-анализов.

Разработаны следующие цели предприятия:

- разработка корпоративной финансовой стратегии;
- разработка корпоративной стратегии управления персоналом;
- разработка производственной стратегии;
- разработка инновационной стратегии;
- запуск новой производственной линии на основании двух новых патентов на изобретение и полезную модель.

На основании многофакторного системного стратегического анализа предприятия предложен ряд реалистичных инвестиционных проектов, два из которых подверглись экспертной проверке:

1. Выход предприятия ООО «АВЭК» на рынок стран Европейского Союза (ЕС).

Начальные инвестиции: 2.5 млн. долларов США.

2. Выход предприятия ООО «АВЭК» на рынок Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН).

Начальные инвестиции: 8.0 млн. долларов США.

Ожидаемая ставка дисконтирования проектов: 25 %

Планируемые денежные потоки представлены в Табл. I.

ТАБЛИЦА I
ПЛАНИРУЕМЫЕ ДЕНЕЖНЫЕ ПОТОКИ

Год	0	1	2	3	4
Проект 1. NCF, млн. USD	2.5	0.8	2.6	8.0	18.8
Проект 1. NCF, млн. USD	8.0	3.5	7.9	18.3	31.4

Эти предварительные данные являются основой для построения формализованных моделей и проведения экспериментов с ними для повышения качества планирования проектов и управления рисками.

IV. ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ

Инвестиции в новые товары или рынки предполагают повышенную доходность. Но они также характеризуются повышенным риском. Высокие риски снижают привлекательность

таких проектов, вплоть до отказа от них. Ситуацию может исправить формирование портфеля инвестиционных проектов: проекты подбираются таким образом, чтобы их риски, пусть и высокие, были в противофазе и компенсировались в портфеле. Имеющиеся и готовящиеся патенты для устройств NORMEL^{TM®©} позволяют выводить продукцию одновременно на нескольких рынках (отечественных и зарубежных). Это дает возможность сформировать портфель диверсифицированных проектов на основе специального подбора возможных рынков.

На Рис.1 и Рис.2 показан простейший случай портфеля из двух инвестиционных проектов, демонстрирующий преимущества портфельного подхода.

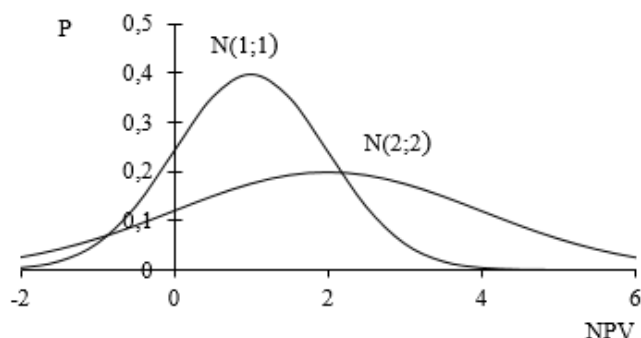


Рис. 1. Распределения чистых текущих стоимостей и риски двух независимых инвестиционных проектов.

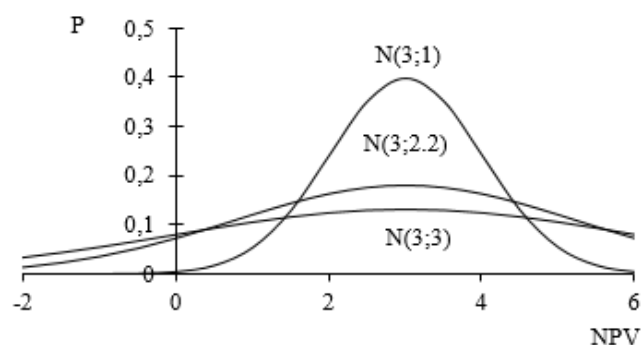


Рис. 2. Распределения чистых текущих стоимостей и риски портфелей проектов для разных корреляций NPV .

На Рис.1 показаны распределения чистых текущих стоимостей NPV_1 и NPV_2 двух независимых проектов без формирования их портфеля. Тип распределений нормальный $N(1;1)$ и $N(2;2)$, со средними $m_1 = 1$ и $m_2 = 2$, и стандартными отклонениями $\sigma_1 = 1$ и $\sigma_2 = 2$ соответственно. Средние и стандартные отклонения чистых текущих стоимостей проектов измеряются в млн. долларов США.

Риск — это вероятность того, что NPV не превысит нуля. Эта вероятность измеряется площадью под кривой плотности распределения вероятности левее нуля. Риски первого и второго проектов равны примерно 16% (графики на Рис.1).

В традиционной постановке без формирования портфеля решение задачи сводится к выбору второго проекта. А первый проект отвергается, поскольку он дает чистый дисконтированный доход в два раза меньший при равных рисках.

Портфельный подход дает другое решение. Среднее NPV портфеля оценивается однозначно: $m = 1 + 2 = 3$ млн. долларов. Но стандартное отклонение σ зависит от коэффициентов парной корреляции $r_{i,j}$ между NPV_1 и NPV_2 .

Действительно, из теории финансового менеджмента известно, что в общем случае среднее m и стандартное отклонение

σ чистой текущей стоимости NPV портфеля выражают через средние m_i , ковариации $\sigma_{i,j}$, или корреляции $r_{i,j}$ плановых значений NPV_i и NPV_j инвестиционных проектов, входящих в портфель по формулам (1) и (2):

$$m = \sum_{i=1}^n m_i. \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{i,j}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{i,j} \sigma_i \sigma_j}. \quad (2)$$

В формулах (1) и (2) n — это число инвестиционных проектов, входящих в портфель, а индексы i и j — номера этих проектов в портфеле, $i, j = 1, 2, \dots, n$.

На Рис.2 показаны распределения NPV трех портфелей из этих двух проектов для разных коэффициентов корреляции: -1; 0; +1. Результаты представлены в Табл.II.

ТАБЛИЦА II
РИСКИ ПРОЕКТОВ И ПОРТФЕЛЕЙ

Проект, Портфель	Среднее NPV , млн.USD	Стандартное отклонение NPV , млн.USD.	Корреляция NPV_i	Риск, %
Проект 1	1	1.00		15.9
Проект 2	2	2.00		15.9
Портфель 1	3	3.00	+1	15.9
Портфель 2	3	2.24	0	0.90
Портфель 3	3	1.00	-1	0.001

Риски первого, второго и третьего портфелей (см. Табл. II) с корреляцией значения чистой текущей стоимости NPV_i каждого проекта $r_{1,2}=1$, $r_{1,2}=0$, $r_{1,2}=-1$ составили соответственно 16%, 0.90% и 0.001% (площади под кривыми распределения левее нуля на Рис.1). Таким образом, когда корреляция чистых текущих стоимостей проектов портфеля высока (близка к единице), инвестиционное решение сводится к выбору одного проекта из набора, как и в традиционном, беспортфельном варианте.

Во всех остальных случаях, когда корреляция чистых текущих стоимостей проектов портфеля низкая (близка к нулю), портфельный подход гарантирует снижение риска портфеля относительно рисков проектов, а в специальных случаях, когда удастся подобрать проекты с отрицательной корреляцией NPV_i , позволяет строить из высокорисковых проектов по существу, безрисковые портфели.

То есть проекты с высокими рисками могут давать практически безрисковый портфель, и, при этом, одновременно высокодоходный.

Приведенный простой пример носит демонстрационный характер. На практике при формировании портфеля возникает целый ряд серьезных препятствий, которые приходится устранять: получение множества выборочных значений NPV (в условиях, когда реальное достигнутое значение в принципе может быть исключительно единственным); оценка парных корреляций $r_{i,j}$ между NPV_i , когда выборки сложно сопоставить (даже по объему). Здесь приходится разрабатывать специальные решения.

Поскольку рассматриваются инвестиции в новые товары или рынки, то денежные потоки формируются за счет продаж. Важным фактором, определяющим такие денежные потоки, является валютный курс. Поэтому для продукции NORMEL^{TM®©} актуален анализ валютного риска. В Табл. III представлена корреляционная матрица валютных курсов для стратегических зон хозяйствования предприятия. Матрица

построена на основе данных о валютных курсах за период 2000 – 2015 г.г., взятых из [24].

ТАБЛИЦА III
КОРРЕЛЯЦИОННАЯ МАТРИЦА ВАЛЮТНЫХ КУРСОВ

Currency	AUD	EURO	UAH	USD	THB	CNY
AUD	1					
EURO	0.95	1				
UAH	-0.87	-0.78	1			
USD	0.79	0.89	-0.57	1		
THB	0.96	0.97	-0.81	0.92	1	
CNY	0.91	0.95	-0.75	0.97	0.98	1

Значимая отрицательная корреляция между курсами Тайландского бата (THB) и украинской гривны (-0.81) дополнительно обосновывает правильность предварительного экспертного решения о привлекательности портфеля именно для этих стратегических зон хозяйствования предприятия. Риск неблагоприятной динамики валюты в одном регионе будет компенсирован положительными изменениями в другом. В соответствии с Рис.2 риск такого портфеля будет существенно меньше рисков независимых проектов. Интересным оказался вариант с австралийским долларом и украинской гривной (-0.87). Несмотря на географические сложности, такой проект не может быть отвергнут без полноценного детального анализа.

VI. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКА ПРОДАЖ

У инновационной технологии отсутствует история. Кроме того, она уникальна, то есть статистически невоспроизводима. Это определяет сложность стратегического планирования вывода инновационной технологии на рынок. Поэтому в данной ситуации оправдано применение имитационных моделей. Такие модели используют общесистемные закономерности поведения рынка и могут обходиться без статистических выборок. В работе использованы современные смешанные имитационные модели: системно-динамические и агентные. Подробное описание построения таких моделей приведено авторами, например, в [18, 23]. Результат работы модели имеет вид, представленный на Рис.3.

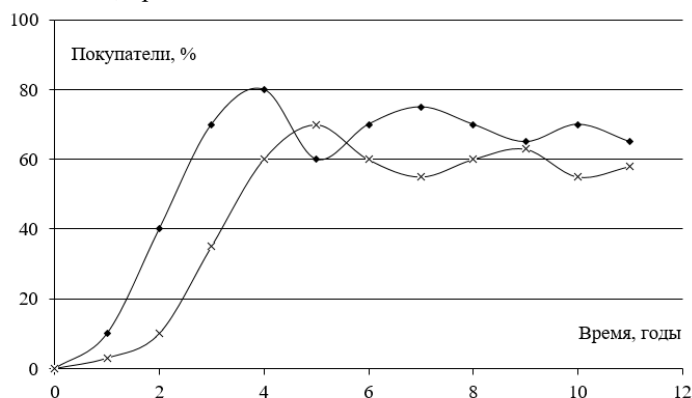


Рис. 3. Пример имитации процесса насыщения двух рынков продукцией предприятия.

На Рис.3 представлен вариант имитации процесса насыщения продукцией предприятия двух рынков. Варьируя характеристики продукции и значения регулируемых параметров рынков можно изменять поведение этих кривых в соответствии с сильными и слабыми сторонами предприятия и возможностями и угрозами со стороны его внешней среды.

Кроме того, это дает изобретателю и менеджеру проекта глубокое понимание требуемых характеристик инноваций и происходящих рыночных процессов.

VII. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученный научно-технический и производственный опыт позволяет сделать следующие выводы. Очень сложно изобрести и разработать инновационное энергетическое устройство, технологию, метод. Но не менее сложно и важно связать потребности рынка с характеристиками устройства, и обеспечить продукцией весь рынок. При этом внешняя среда, включая конкурентов, заставляет действовать быстро, грамотно и эффективно, применяя самые адекватные и продвинутые инструменты и методы менеджмента, в первую очередь, стратегического, лишь часть из которых вынесена здесь на обсуждение.

Проведен многофакторный ситуационный стратегический анализ, на основании которого разработаны целевые стратегические приоритеты для формирования международной корпоративной стратегии Научно-Производственного Предприятия ООО «АВЭК».

Рассмотрена концепция уточненной оценки привлекательности портфеля прямых инвестиций отечественного инновационного предприятия электротехнической отрасли, особенно актуальная в условиях растущей неустойчивости рынка. Разработан методический подход к формированию портфеля инновационных проектов, основанный на механизме компенсации рисков проектов в портфеле. Показана необходимость имитационного моделирования для планирования инвестиционного портфеля. Сформулированы проблемы и задачи измерения и имитации показателей эффективности инвестиций, формирования портфеля инвестиционных проектов выводе инновационной технологии управления потреблением электроэнергии на рынки. Предложена имитационная модель планирования портфеля проектов, основанная на модели распространения инновационного продукта Басса с повторными продажами. Модель дает возможность манипулировать регулируемыми рыночными и производственными параметрами, что позволяет так формировать денежные потоки высокорисковых проектов, что в результате можно получить портфель инновационных проектов с привлекательной доходностью и приемлемым риском.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Международные стандарты:

- [1] EN 50160:2010 “Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks”
- [2] Национальный Стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 54149-2010 “Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения”.

Диссертация:

- [3] Klavuts I.L., “Methods of demand side management in the power system,” Ph.D. dissertation, Dept. Management Systems and Energy Economics, Novosibirsk State Technical University, 1999.

Патенты и заявки на изобретения:

- [4] Feigin L.Z., Levinson S.V., Klavuts D.A. et al “Method and Apparatus for Regulating Voltage”, U.S. Patent № 7 816 894 B2, filing date 06.20.2007 date of publication - October 19.2010.
- [5] Feigin L. Z. , Levinson S.V., Klavuts I. L. et al “AC voltage regulator with elements of protection and backup”, RU patent № 2377630 C1 Russian Federation from 16.09.2008.
- [6] Feigin L.Z., Levinson S.V., Klavuts I.L. “Alternating voltage stabilizer with protection elements” The international application for the invention № PCT/RU2009/000441 (PCT) of 16.09.2008.

- [7] Feigin L.Z., "The device of voltage control of electricity-generating equipment" RU patent № 120499 Russian Federation from 23.09.2011.
- [8] Feigin L.Z., Feigin I.L., Klavuts A.B., Klavuts I.L. "The device (utility model) of modes control of the work of asynchronous motor" The application for the invention № 2014116596/07(026157) of 25.04.2014.
- [9] Feigin L.Z., Feigin I.L., Klavuts A.B., Klavuts I.L. "The device (utility model) of modes control of the work of asynchronous motor" The international application for the invention № PCT/RU2014/000669 of 09.09.2014.
- [10] Certificate on the trademark «NORMEL» № 43 6079, trademark owner LLC «AVEC»/ Russian Federation from 7.05.2010.
- [11] Feigin L.Z., Levinson S.V., Klavuts I.L. et al "Stabilizer of ac voltage" Eurasian invention patent № 018813 Date of issuance: October 30, 2013.
- [12] Feigin L.Z., Levinson S.V., Klavuts I.L. et al "Stabilizer of ac voltage" Invention patent of Ukraine № 103498 Date of issuance: October 25, 2013.
- [13] Klavuts A.B., Trubin V.G. "Normalizer of ac voltage" The application for the invention of 18.11.2015.
- [14] Klavuts A.B., Trubin V.G. "Normalizer of ac voltage" The application for the utility model № 2015149626 of 18.11.2015.

Статьи:

- [15] Klavuts D.A., Klavuts I.L., Levinson S.V. "Innovative method of demand side management" / 46-th International Universities' Power Engineering Conference - UPEC2011, hosted by South Westphalia University of applied Sciences, Soest, Germany \ Section- Innovation and Future Power System\ 5th - 8th September 2011.
- [16] Klavuts D.A., Klavuts I.L., Levinson S.V. "New Method for Regulating Voltage an Ac Current" / 46-th International Universities' Power Engineering Conference - UPEC2011, hosted by South Westphalia University of applied Sciences, Soest, Germany \ Section- Section- Power Conversion\ 5th - 8th September 2011.
- [17] Klavuts I.L., Levinson S.V., Klavuts D.A. "Integration Innovative Method Of Demand Side Management In Smart Grid" 47th International Universities' Power Engineering Conference – UPEC 2012, hosted by Brunel University Institute of Power Systems in the School of Engineering and Design at Brunel University, London, UK \ 4th - 7th September 2012.
- [18] Klavuts D.A., Klavuts I.L., Rusin G.L. "Aspects Of Evaluating The Efficiency Of Introducing Innovative Method And Technology Demand Side Management In Smart Grid System" \ 48 th International Universities' Power Engineering Conference – UPEC 2013, hosted by Dublin Institute of Technology, Ireland \ Section- Smart Grids \ 2th - 5th September 2013.
- [19] Klavuts I. L., Klavuts D. L., Rusin G. L., Mezhev I. S / Perfecting business processes in electricity grids by the use of innovative technology of demand side management in the framework of the general conception of smart grids / // 49 International Universities power engineering conference (UPEC), Romania, Cluj-Napoca, 2–5 Sept. 2014. – IEEE, 2014. – 4 p. – ISBN 978-1-4799-6556-4. - (UPEC).
- [20] Fishov A. G., Klavuts D. A., Klavuts I. L. / Multi-Agent Regulation of Voltage in Smart Grid System with the Use of Distributed Generation and Customers [Electronic resource] // Electrical Engineering, Energy, Mechanical Engineering – EEM 2014, pp - 761-767 - Mode of access: <http://www.scientific.net/AMM.698.761>
- [21] Klavuts I. L., Klavuts D. A., Rusina A. G., Rusin G. L. / Modes control of Smart Power Grids based on the usage of the innovative method and device of Demand Side Management / 50 International universities power engineering conference (UPEC 2015): proc., United Kingdom, Stoke-on-Trent, 1–4 Sept. 2015. – IEEE, 2015. – 6 p. - ISBN 978-1-4673-9682-0. - DOI: 10.1109/UPEC.2015.7339779.
- [22] Fishov A. G., Klavuts I. L., Klavuts D. A., Khayrullina M. V. / Technological basis for compromise of interests at voltage regulation in electric grids / // 50 International universities power engineering conference (UPEC 2015) : proc., United Kingdom, Stoke-on-Trent, 1–4 Sept. 2015. – IEEE, 2015. – 5 p. - ISBN 978-1-4673-9682-0. - DOI: 10.1109.
- [23] Rusina A. G. Prospects for the use of portfolio approach to energy companies / A. G. Rusina, G. L. Rusin, E. S. Gorevaya // Applied Mechanics and Materials. - 2015. – Vol. 698: Electrical Engineering, Energy, Mechanical Engineering, EEM 2014. - P. 755–760. - DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.698.755.
- [24] The Central Bank of the Russian Federation. Foreign Currency Market [Электронный ресурс], режим доступа: http://www.cbr.ru/eng/currency_base/Default.aspx, дата обращения 24.04.2016.
- [25] Сайт Научно-производственного предприятия ООО «АВЭК» [Электронный ресурс], режим доступа: www.normel.ru

Государственные программы:

- [26] «Программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 году (НТИ) (Направление НТИ, группа «Рынки»: "Распределенная энергетика от personal power до smart grid: проблемы и перспективы развития в контексте Национальной технологической инициативы"). [Электронный ресурс], режим доступа: <http://asi.ru/nti/>



Ирина Клевсуз окончила Новосибирский государственный технический университет – НГТУ, факультет энергетики. В 1999 году получила степень кандидата технических наук на кафедре систем управления и экономики энергетики. В настоящее время работает доцентом кафедры менеджмента, доцент ВАК. Является автором 3 патентов и 70 научных работ, включая 4 монографии, 5 учебно-методических работ. Область научных интересов - экономика знаний и управление ими, управление электроэнергетическими системами в рамках концепции Smart Grids: стратегический анализ, моделирование и совершенствование бизнес-процессов внедрения инновационных технологий Demand Side Management.



Русин Георгий Леонидович.
gelerusin@gmail.com
Доцент кафедры Менеджмента Новосибирского государственного технического университета. Кандидат технических наук по специальности - 05.13.01 «Техническая кибернетика и теория информации». Работал в качестве научного сотрудника в НИИ, консалтинговых организациях, в реальном бизнесе, преподавателем в вузах. Специалист в области обработки экономической информации, статистического анализа, прогнозирования, моделирования экономических процессов, информационных систем, инновационного менеджмента. Имеет более ста публикаций. Руководит работой магистрантов и аспирантов. Под его руководством защищены две кандидатские диссертации по специальности 08.00.05 - «Экономика и управление народным хозяйством». Читает курсы «Информационные технологии в менеджменте», «Эконометрическое моделирование в бизнесе», «Инвестиции», «Реорганизация бизнес-процессов», «Методы исследований в менеджменте» и др.



Marina Khayrullina.
Postgraduate academic degree: D. Sc. (Economics). Academic Rank: Professor.
Additional: Presidential Executives Training Program, major: Management, Internship in MIT (International Institute of Management), Finland. Qualifying period in research work: 21 years. Teaching experience in higher education institutions: 18 years.
Major field of research: Globalised social and economic systems management; Innovation management: institutional environment, business development aspects; Allocation Efficiency for business organizations.
Publications: more than 70 teaching and research works. Academic advising:
- Seven candidate's degree dissertations in Economics have been successfully defended;
- Now working as an advisor with two doctor dissertations.
Coordinator of projects within NSTU Strategic Development Program "Engineering and Academic Staff for Innovative Economy". The program has been awarded grants by Novosibirsk Regional Government and Novosibirsk Mayor's Office and won the Ministry of Education and Science's award.
Membership:
- 2010 – present: Novosibirsk Regional Commission for Managerial Training for the National Economy
- Novosibirsk Municipal Community Council for Sustainable Development Strategies.
A member of Scientific Committee of The 21st и 22nd International Economic Conference – IECS2015 «Economic Prospects in the Context of Growing Global and Regional Interdependencies» (Lucian Blaga University, Sibiu – Romania).