

УДК 338.984

**ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНДЕКСОВ-ИЗМЕРИТЕЛЕЙ
УРОВНЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ
ВОСПРИИМЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ К ТЕХНОЛОГИЯМ
НЕТРАДИЦИОННОЙ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Дюжев В.Г., Сусликов С.В.

Рассмотрены вопросы формирования системы индексов-измерителей к оценке инновационной восприимчивости предприятий к технологиям нетрадиционной возобновляемой энергетике. Система индексов классифицирована и систематизирована в зависимости от уровней формирования инновационной восприимчивости предприятия (внешнего, внутреннего, переходного уровней). Представлены потенциальные возможности повышения системного повышения инновационной восприимчивости предприятий к технологиям нетрадиционной возобновляемой энергии.

Постановка проблемы. В условиях общемирового растущего дефицита и соответствующего увеличения стоимости энергоресурсов, роста эколого-техногенных проблем, одним из актуальных и перспективных направлений энергосбережения является использование альтернативных источников энергии. Среди них определяющее значение занимают технологии нетрадиционной возобновляемой энергетике (НВЭ), что подтверждается общемировыми тенденциями их использования.

Однако, несмотря на данные преимущества, в Украине использование технологий нетрадиционной возобновляемой энергетике находится на начальном этапе, что связано с наличием широкого спектра субъективных и объективных проблем, которые находятся как во внешней, так и во внутренней среде предприятий и формируют невысокий уровень инновационного восприятия данных технологий.

В значительной степени это определяется недостаточным осмыслением инновационного потенциала технологий нетрадиционной возобновляемой энергетике, его комплексной оценки. Это, в свою очередь, тормозит мотивацию субъектов к пропорционально-консолидированному участию в реализации воспроизводства инновационного цикла энергосбережения на основе технологий

нетрадиционной возобновляемой энергетики.

Анализ существующих исследований свидетельствует о значительном внимании к проблеме инновационной восприимчивости предприятий как отечественных, так и зарубежных ученых. Важная роль в исследовании теоретических проблем и методических основ в формировании инновационной восприимчивости, в том числе оценки экономической эффективности инноваций и вопросов ускорения их внедрения принадлежит таким известным ученым как Э. А. Андреева, И. А. Бланк, С.В. Валдайцев, И. Н. Джазовская, П. М. Завлин, С. В. Захарин, Н.А. Кизим, О. М. Кондрашов, Н. П. Масленникова, П. Г. Перерва, Дж. Роджерс, В. М. Рыжих, А. Н. Тищенко, В. П. Третьяк, А. А. Трифилова, Р. А. Фатхутдинов, Л. В. Фильберт, А. И. Яковлев и других.

Однако, ряд вопросов, связанных с оценкой инновационной восприимчивости вообще и к технологиям нетрадиционной возобновляемой энергетики в частности, остается недостаточно исследованными. Это обуславливает наличие ряда проблем, связанных со слабым раскрытием инновационного потенциала технологий нетрадиционной возобновляемой энергетики, как фундаментального фактора формирования уровня инновационной восприимчивости.

Целью работы является разработка подходов к решению проблемы оценки инновационной восприимчивости к технологиям НВЭ посредством создания экзогенных (внешних) и эндогенных (внутренних) оценочных измерителей для объективного отражения потенциала технологиям нетрадиционной возобновляемой энергетики в условиях предприятия.

Результаты исследования. В процессе исследований по инновационной восприимчивости (ИВ) технологий нетрадиционной возобновляемой энергетики (НВЭ), вопросов их поддержки и условий реализации на предприятиях были сформированы следующие индексы измерители ИВ, которые отражают различные факторы формирования ИВ предприятия. Данные индексы были классифицированы и систематизированы в зависимости от уровней формирования ИВ предприятия (внешнего, внутреннего, переходного уровней).

I. Под внешним уровнем формирования ИВ предприятия к технологиям НВЭ подразумевается уровень влияния видов государственной поддержки, обеспечивающий приоритет технологий НВЭ в общем объеме разрабатываемых технологий по энергосбережению.

Соответствующий уровень оценки восприимчивости внешней среды предприятия к технологиям НВЭ отражают индексы:

1) индекс приоритета жизненного цикла технологий НВЭ:

$$I_{\text{приор}}^{\text{ЖЦ}} = \frac{n_{\text{max}}}{n_{\text{факт}}} \quad (1)$$

где n_{max} – максимальное количество стадий жизненного цикла добычи-переработки-потребления традиционных энергоресурсов;

$n_{\text{факт}}$ – фактическое количество стадий жизненного цикла добычи-переработки-потребления энергоресурсов от технологий НВЭ.

2) для оценки специфических факторов и их комплексного влияния на приоритеты технологий НВЭ был использован индекс приоритетов факторов ИВ НВЭ предприятий ($I_{\text{факт}}^{\text{приор}}$). Данный индекс отражает соотношение баланса полезных и негативных воздействий по конкретной технологии НВЭ к средней балансовой оценке по всей выборке технологий НВЭ:

$$I_{\text{факт}}^{\text{приор}} = \frac{\sum_{i=1}^n O_{\text{техн.м}}^{\text{кр.п}} * m}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m O_{\text{техн.м}}^{\text{кр.п}}} \quad (2)$$

где n – количество специфических факторов ИВ предприятий к НВЭ (рассмотренных нами значений 34 факторов из 7 групп (1.1-7.4) согласно систематизации и балансировке общих и специфических факторов формирующих ИВ предприятий к технологиям НВЭ);

m – количество технологий НВЭ;

$O_{\text{техн.м}}^{\text{кр.п}}$ - итоговые значения приоритетов по НВЭ.

3) индекс среднеевропейского уровня господдержки технологий НВЭ ($I_{\text{ГП.Евр}}^{\text{НВЭ}}$):

$$I_{\text{ГП.Евр}}^{\text{НВЭ}} = \left(\sum_{i=1}^n \text{ГП}_i \right) / n \Big/ \text{ГП}_{\text{Евр}} \quad (3)$$

где ГП_i – общее количество видов форм господдержки по НВЭ суммарно реализуемых в странах Европы;

n – количество стран Европы, рассматриваемых по видам господдержки;

$\text{ГП}_{\text{Евр}}$ – общее количество видов форм господдержки по технологиям НВЭ применяемых в Европе.

Данный индекс показывает соотношение среднего количества господдержек в странах Европы к общему количеству видов господдержек по НВЭ применяемых по Европе. При этом отражается

средний уровень использования господдержек в целом в Европе. Учитывая, что каждый вид господдержки направлен на стимулирование использования того или иного вида НВЭ данный индекс отражает объективные основы среднего уровня инновационной восприимчивости к технологиям НВЭ Европейских предприятий.

4) индекс уровня господдержки технологий НВЭ в Украине ($I_{ГП.Укр}^{НВЭ}$):

$$I_{ГП.Укр}^{НВЭ} = ГП_{Укр} / ГП_{Евр} \quad (4)$$

где $ГП_{Укр}$ – общее количество видов форм господдержки по технологиям НВЭ применяемых в Украине.

Данный индекс характеризует соотношение форм господдержки технологий НВЭ на предприятиях, применяемых в Украине к общему количеству господдержки применяемых в среднем по Европе.

5) индекс уровня инновационной восприимчивости господдержки технологий НВЭ в Украине в соотношении с среднеевропейский уровнем ($I_{ИВ}^{НВЭ}$):

$$I_{ИВ.ГП}^{НВЭ} = I_{ГП.Укр}^{НВЭ} / I_{ГП.Евр}^{НВЭ} \quad (5)$$

Данный индекс актуален в связи с тем, что энергосменяемые технологии в Украине требуют поддержки государства на уровнях предприятий, что демонстрирует заинтересованность государства в их развитии. Это формирует инновационную восприимчивость предприятий к технологиям НВЭ.

6) индекс доли НВЭ в стоимости разработок по энергосбережению ($I_{см}^{НВЭ}$):

$$I_{см}^{НВЭ} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{см.i}^{НВЭ}}{\sum_{j=1}^m Q_{см.j}^{ЭС}} \quad (6)$$

где $Q_{см.i}^{НВЭ}$ – стоимость разработок НВЭ за период исследования;

n – количество разработок НВЭ;

$Q_{см.j}^{ЭС}$ – стоимость разработок по технологиям энергосбережения за период исследования;

j – количество разработок по технологиям энергосбережения.

Данный индекс отражает долю технологий НВЭ за конкретный период исследования к доле разработок по энергосбережению, при этом

данный индекс характеризует фактическое отражение инновационной восприимчивости к технологиям НВЭ на уровне государства, региона.

7) индексы доли энергогенерации от НВЭ к объему общей энергогенерации в натуральном ($I^{кВт}_{ИВ/НВЭ}$) и стоимостном выражениях ($I^у_{ИВ/НВЭ}$):

$$I^{кВт}_{ИВ/НВЭ} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}G_{кВт*год}^{НВЭ}}{\sum_{j=1}^m \mathcal{E}G_{кВт*год}^{общ}} \quad \text{и} \quad I^у_{ИВ/НВЭ} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}G_{у*год}^{НВЭ}}{\sum_{j=1}^m \mathcal{E}G_{у*год}^{общ}} \quad (7)$$

где $\mathcal{E}G_{кВт*год}^{НВЭ}$ – величина энергогенерации от технологий НВЭ в кВт;

n – количество видов энергогенерации от технологий НВЭ;

$\mathcal{E}G_{кВт*год}^{общ}$ – величина общей энергогенерации в кВт за год;

m – количество видов общей энергогенерации;

$\mathcal{E}G_{у*год}^{НВЭ}$ – величина стоимости энергогенерации от технологий НВЭ в грн за год;

$\mathcal{E}G_{у*год}^{общ}$ – величина стоимости общей энергогенерации в грн за год.

Данные индексы показывают фактический уровень реализации технологий НВЭ в общей энергогенерации в натуральном и стоимостном выражении. Это позволяет оценить фактический уровень ИВ данных технологий и сравнить данные показатели с уровнем передовых экономик. Все это формирует инновационную восприимчивость субъектов экономики.

8) индекс соотношения темпов роста долей энергогенерации от НВЭ к объему общей энергогенерации в стоимостном и натуральном выражениях ($\Delta I_{ИВ}$):

$$\Delta I_{ИВ} = \Delta I^у_{ИВ/НВЭ} / \Delta I^{кВт}_{ИВ/НВЭ} \rightarrow I \quad (8)$$

Данный индекс показывает тенденции изменения стоимостных и натуральных соотношений энергогенерации от технологий НВЭ за период, что позволяет отразить тенденцию изменения в стоимости энергогенерации от НВЭ. Это дает возможность оценить тенденции изменения и сформировать инновационную восприимчивость к технологиям НВЭ.

II. Под внутренним уровнем формирования ИВ предприятия к технологиям НВЭ подразумевается влияние факторов внутренней среды предприятия, где данные технологии могут потенциально использоваться при формировании политики энергосбережения.

Уровень оценки восприимчивости внутренней среды предприятия к технологиям НВЭ отражают индексы:

9) индекс восприятия возможностей и ограничений инновационного потенциала технологий НВЭ, который характеризует степень восприятия субъектом (предприятием, руководителем, коллективом и т.д.) потенциала представленной информации по данной разработке НВЭ ($I_{CB}^{HBЭ}$). Данный индекс, учитывает, как уровень фактического отражения потенциала НВЭ в информации по разработке, так и первичную способность субъекта ее воспринять:

$$I_{CB}^{HBЭ} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i^p * k_i * K_{n.niv.i} - \sum_{j=1}^m HB_{j'}^{p'} * k_j * K_{n.niv.j}}{100(n-m)}, \quad (9)$$

где \mathcal{E}_i – наличие данного эффекта в информационных материалах по конкретной разработке;

i – количество эффектов, фактически выявленных исходя из информации по разработке (измеряется от 0 до n);

k_i, k_j – степень отражения данного эффекта или негативного воздействия в информационных материалах по данной разработке;

n – количество типовых эффектов (рассмотрено $n_{max}=15$), которые представлены в типовом перечне эффектов;

p – балл по шкале, характеризующий уровень отражения j -го эффекта по сравнению с его потенциалом; 100 – максимальное количество баллов, характеризующее полное раскрытие потенциала данного эффекта;

$HB_{j'}^{p'}$ – наличие данных типовых негативных воздействий в информационных материалах по конкретной разработке;

j' – количество негативных воздействий, фактически выявленных исходя из информации по разработке (измеряется от 0 до m);

m – количество типовых негативных воздействий (рассмотрено $m_{max}=11$);

p' – балл по шкале, характеризующий уровень отражения j' -го типового негативного воздействия по сравнению с его потенциалом; 100 – максимальное количество баллов, характеризующее полный учет типового негативного воздействия;

$K_{n.niv.i}, K_{n.niv.j}$ – уровень первоначальной восприимчивости инновационного потенциала i -го эффекта или j -го негативного воздействия, которые основываются на дифференциации различных уровней восприятия инновационного потенциала технологий НВЭ

(осознанно и воспринято; осознанно и слабо воспринято; слабо осознанно и слабо воспринято; слабо осознанно, но не воспринято; не осознанно).

При расчетах данного индекса предлагается использовать сформированный и систематизированный авторами типовой перечень полезных эффектов и негативных воздействий от технологий НВЭ.

Особенностью данного индекса является системное отражение различных видов эффекта в информации по конкретной разработке технологии НВЭ на уровне предприятия, а также уровень вероятного восприятия данной информации.

При этом коэффициент уровня первоначальной восприимчивости показывает, что даже объективные возможности потенциала технологий НВЭ представленные в разработке, с большой вероятностью субъективно снижаются на уровне восприятия реальных предприятий.

10) индекс снижения доли энергозатрат в себестоимости продукции ($I_{ИВ}$) отражает уровень инновационной восприимчивости, необходимый для достижения сбалансированности тенденций снижения энергоемкости со стабилизацией доли энергетических затрат в производстве данного вида продукции.

Его можно представить в виде:

$$I_{ИВ} = \frac{K_p^{\mathcal{E}\mathcal{Z}}}{K_c^{\mathcal{E}e}} = \frac{\mathcal{E}\mathcal{Z}_{\text{факт}} / \mathcal{E}\mathcal{Z}_{\text{баз}}}{\mathcal{E}E_{\text{баз}} / \mathcal{E}E_{\text{факт}}}, \quad (10)$$

где $K_p^{\mathcal{E}\mathcal{Z}}$ – коэффициент роста энергозатрат в структуре себестоимости, который определяется как отношение фактического периода ($\mathcal{E}\mathcal{Z}_{\text{факт}}$) к базовому ($\mathcal{E}\mathcal{Z}_{\text{баз}}$);

$K_c^{\mathcal{E}\mathcal{Z}}$ – коэффициент снижения энергоемкости продукции, который определяется как соотношение базового периода ($\mathcal{E}\mathcal{Z}_{\text{баз}}$) к фактическому ($\mathcal{E}\mathcal{Z}_{\text{факт}}$).

Данный индекс дает возможность оценить соотношение тенденций изменения энергозатрат в себестоимости продукции и соответствующего изменения ее энергоемкости. Именно данные соотношения являются базовыми на уровне предприятия для восприятия важности энергосбережения, в том числе для технологий НВЭ.

11) индекс соотношения суммарных мероприятий по внедрению технологий НВЭ к общим мероприятиям по энергосбережению ($I^{\text{МЕР},t}_{ИВ}$):

$$I_{IB}^{MEP,t} = \frac{\sum HBЭ}{\sum ЭС} * K_{ЭФ}^{HBЭ/ЭС} \quad (11)$$

где $\sum HBЭ$ – объем мероприятий по внедрению НВЭ в грн;
 $\sum ЭС$ – объем общих мероприятий по энергосбережению в грн;
 $K_{ЭФ}^{HBЭ/ЭС}$ – коэффициент отражающий соотношение фактического (планового) эффекта от мероприятий по НВЭ ($\sum \Phi_t^{HBЭ}$) и ЭС ($\sum \Phi_t^{ЭС}$) на предприятии ($K_{ЭФ}^{HBЭ/ЭС} = \sum \Phi_t^{HBЭ} / \sum \Phi_t^{ЭС}$).

Данный индекс показывает инновационную к величине мероприятий по НВЭ в политике энергосбережения предприятий.

12) индекс соотношения эффекта от технологий НВЭ к сумме затрат энергоресурсов в себестоимости продукции за соответствующий период ($I_{IB.cuct}$):

$$I_{IB.cuct} = \frac{\sum_t \mathcal{E}_t^{HBЭij}}{\sum_t \mathcal{Z}_t^{ЭР-с/с}} \quad (12)$$

где $\mathcal{E}_t^{HBЭij}$ – фактический (плановый) эффект от реализуемой технологии НВЭ на предприятии (за период);

$\mathcal{Z}_t^{ЭР-с/с}$ – сумма затрат на энергоресурсы в себестоимости продукции предприятия (за период).

Данный индекс способствует формированию ИВ предприятия к технологиям НВЭ с точки зрения дифференцированного отражения различных групп эффектов от применения технологий НВЭ в снижении суммы энергозатрат в себестоимости продукции.

13) индекс инновационной восприимчивости организационно - управленческих структур (I_{IB}^{OVC}):

$$I_{IB}^{OVC} = \frac{X_{факт}}{X_{max}} \quad (13)$$

где $X_{факт}$ - наличие фактически существующих, потенциально инновационно-восприимчивых структурных элементов предприятия;

X_{max} - максимально возможное наличие инновационно-восприимчивых структурных элементов на предприятии.

Данный индекс показывает количественное соотношение инновационно-благоприятных структурных элементов к потенциально возможному количеству инновационно-восприимчивых структурных элементов, определяемых на основе экспертных оценок специалистов

данного предприятия. Индекс позволяет проанализировать существующую и сформировать потенциально более инновационно-восприимчивую структуру предприятия, позволяющую активизировать внутреннюю среду предприятия, в том числе по внедрению технологий НВЭ.

14) индекс инновационной восприимчивости системы управления персоналом ($I_{ИВ}^{СУП}$).

$$I_{ИВ}^{СУП} = \frac{\sum_{i=1} F_i^{факт} * K_i^{факт}}{\sum_{j=1} F_j^{ном} * K_j^{ном}} \quad (14)$$

где $\sum F_i^{факт}$ – количество фактически реализуемых функций системы управления персоналом данного предприятия;

$K_i^{факт}$ – оценочный коэффициент фактического уровня инновационной восприимчивости реализуемого i -й функцией на предприятии определяемый экспертным путем специалистов предприятия;

$\sum F_j^{ном}$ – потенциальное количество функций системы управления персоналом предприятия;

$K_j^{ном}$ – оценочный коэффициент потенциального уровня инновационной восприимчивости реализуемого j -й функцией на предприятии.

Данный индекс отражает соотношение функций фактически способствующих ИВ системы управления персоналом и предприятия в целом к потенциальному их количеству на предприятии. Данный показатель позволяет отразить повышение ИВ системы управления персоналом за счет реализации ее потенциала и активизировать инновационную деятельность, в том числе по профилю НВЭ.

Вывод. Предложенная система индексов-измерителей позволяет производить оценку инновационной восприимчивости к технологиям НВЭ на основе комплексного охвата всех уровней и факторов внешней и внутренней среды предприятия. Это позволит системно повышать ИВ предприятий к технологиям НВЭ.

Література

1. Дюжев В. Г. Организационно-экономические проблемы повышения инновационной восприимчивости к технологиям нетрадиционной возобновляемой энергетики в Украине. Монография. – Х.: «Апостроф», 2012.

2. Дюжев В. Г., Сусликов С. В., Дьякова Н.Н. Повышение инновационной восприимчивости на основе классификации типовых полезных эффектов. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції [«Стратегія інноваційного розвитку економіки та актуальні проблеми менеджмент-бізнес освіти»], (Харків, 20 - 24 квітня 2009 р.) / НТУ «ХП», Харківська обласна державна адміністрація, УАРМБО [та інші]. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – С. 187 - 191.
3. Масленникова Н. П. Инновационная восприимчивость как основа роста инновационной активности организации // Сборник докладов по итогам международной научно-практической конференции, (Москва, 29 марта – 09 апреля) 2010 г. – М.: Креативная экономика, 2010. – 384 с.
4. Сусликов С. В. Роль комплексной социально-экономической и природоохранной оценки потенциала энергосберегающих инноваций в повышении их инновационной восприимчивости для предприятий и организаций Украины / С. В. Сусликов, В. Г. Дюжев // Вісник Національного політехнічного університету «Харківський політехнічний інститут». Технічний прогрес і ефективність виробництва. – Харків.: НТУ «ХП». – 2008. – №21
5. Сусликов С. В. Гибкие инновационно-восприимчивые группы как один из методов повышения инновационной восприимчивости предприятий и организаций / С. В. Сусликов, В. Г. Дюжев, Тимофеева Е.А. // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Технічний прогрес і ефективність виробництва. – Харків.: НТУ «ХП». – 2009. - №36-1. – С. 187 - 193.

Abstract

Dyuzhev V., Suslikov S.

Formation of indices-meter system of indices to increase the innovative susceptibility of enterprises to non-traditional renewable energy technologies

The problems of formation of indices-meters to the assessment of the innovative susceptibility of enterprises to non-traditional renewable energy technologies. System of indexes classified and systematized depending on the levels of formation innovative susceptibility of enterprises. Presents the potential to system increase of the innovative susceptibility of enterprises to non-traditional renewable energy technologies.