

В.Н. Гонин, А.Н. Кашурников

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

V.N. Gonin, A.N. Kashurnikov

**INTEGRATED APPROACH TO ASSESSING EFFICIENCY
OF INNOVATIVE ACTIVITY AT ENTERPRISES OF POWER INDUSTRY**

Рассмотрены существующие подходы к оценке эффективности инновационной деятельности. Приведена классификация методов оценки эффективности инновационной деятельности предприятий, обозначены их достоинства и недостатки. Проанализированы показатели эффективности с позиции эффективности инвестиций, в зависимости от вида эффектов, показатели, применяемые на различных этапах внедрения инноваций. Показана многомерность оценки эффективности инновационной деятельности на предприятиях электроэнергетики. Это означает, что помимо показателей, характеризующих экономический эффект инвестиций в инновационную деятельность, необходимо: оценивать степень достижения целей данной деятельности в научно-технической, социальной, экологической и других сферах; сочетать количественные и качественные оценки; учитывать цели всех участников инновационной деятельности. Обоснована необходимость применения экспертных оценок. Показана методика оценки инновационной деятельности предприятия, в основе которой лежат экспертные методы, что в сочетании с существующими методами оценки позволяет предприятиям – заинтересованным сторонам сопоставлять аналогичные сведения, сравнивая уровни инновационной деятельности, оценивая недостатки и достоинства собственной ресурсной базы, подтверждая тем самым эффективное сотрудничество. Обоснована необходимость расчета эффективности инновационной деятельности с использованием комплексной оценки, учитывающей интересы заинтересованных сторон – предприятий электроэнергетики. Для обеспечения эффективного управления инновационной деятельностью на предприятиях электроэнергетики необходимо учитывать специфические особенности электроэнергетики и оценивать внешние факторы, влияющие на эффективность. Для решения задачи выбора наиболее эффективного инновационного проекта с позиций разных субъектов инновационного процесса разработана модель, представленная в виде сетевой структуры и использующая методы многокритериального выбора решений. Сформулирован обобщающий показатель оценки эффективности инновационных проектов в электроэнергетике региона.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ; ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА; КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ; ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ; ОБОБЩАЮЩИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

The article considers existing approaches to assessing efficiency of innovative activity. The paper provides classification of methods for assessing efficiency of enterprises' innovative activity, identifying their merits and demerits. The authors analyzed efficiency indicators from the position of investment efficiency, depending on the type of effects, and indicators applied at various stages of introducing innovations. The article shows multidimensionality of assessing efficiency of innovative activity at enterprises of power industry. It means that except for indicators characterizing the economic effect of investments into the innovative activity, it is necessary to estimate the extent of achieving activity objectives in scientific and technological, social, environmental and other spheres; to combine quantitative and qualitative standards; to consider purposes of all participants of the innovative activity. The article validates the necessity to apply expert estimates and presents the technique of assessing the innovative activity of the enterprise on the basis of expert methods, which, in combination with the existing assessment methods, allows enterprises – interested parties – to consider similar data, comparing the innovative activity of the enterprise to the one of other enterprises, estimating advantages and disadvantages of their own resource base, proving thereby the effective cooperation. The authors validate the necessity to calculate the efficiency of the innovative activity through the complex assessment that considers interests of the interested parties – enterprises of power industry. In order to ensure effective management of the innovative activity at enterprises of power industry, it is necessary to consider specific features of power industry



and to estimate the external factors that influence efficiency. The paper provides the model presented in the form of the network structure and using methods of a multicriteria choice of decisions. This model helps to solve the problem of selecting the most effective innovative project from positions of different subjects involved in the innovative process. There is formulated the generalizing indicator of assessing the innovative project efficiency in the power industry of the region.

INNOVATIVE ACTIVITY; POWER INDUSTRY; COMPLEX INDICATOR OF EFFICIENCY ASSESSMENT; EFFICIENCY ASSESSMENT IN POWER INDUSTRY; GENERALIZING INDICATOR OF ASSESSING EFFICIENCY OF INNOVATIVE ACTIVITY.

Введение. Процесс управления инновационной деятельностью является достаточно сложным в силу своей продолжительности во времени и иногда выходящим за рамки предприятий или даже отрасли. Его отличает высокий уровень рисков и вероятность коммерциализации.

Экономическая наука располагает значительным количеством подходов и методов к решению проблем управления инновационной деятельностью и формированию механизма оценки ее эффективности [9, 10, 15, 18–20]. Но несмотря на большое число научных исследований в области управления инновационной деятельностью и оценки ее эффективности, ряд теоретических аспектов раскрыт не в полной мере.

Во-первых, не разработан единый подход к системной оценке эффективности инновационной деятельности предприятий с учетом взаимодействия используемых ресурсов (финансовых, производственных, человеческих), а также внешних факторов, влияющих на эффективность.

Во-вторых, существует потребность в анализе и оценке эффективности инновационной деятельности не только посредством сопоставления затрат и полученных результатов, но и с учетом влияния внедрения инноваций на развитие предприятия.

Таким образом, в основе управления инновационной деятельностью предприятия лежит определение ее эффективности, и в этом состоит актуальность вопросов, затронутых в данной статье.

Методика и результаты исследования. Необходимость оценки эффективности инновационной деятельностью предприятий электроэнергетики вызвана следующими причинами:

– результаты оценки эффективности являются основой для принятия решений с учетом долгосрочного характера и рисков, которые характерны для инновационной деятельности;

– результаты оценки мотивируют руководителей предприятий электроэнергетики к созданию и реализации инноваций, при этом инновационное развитие рассматривается как одно из приоритетных направлений;

– в результате оценки эффективности выявляются несоответствия, в связи с чем планируются корректирующие и предупреждающие действия, которые совершенствуют инновационную деятельность предприятий электроэнергетики.

В настоящее время в науке и практике применяется множество методик оценки эффективности инновационной деятельности, которые условно можно объединить в укрупненные группы.

Мы разделяем точку зрения ученых [2, 3], выделивших в **первую группу** в качестве наиболее многочисленного класса *методики, в которых оценка инновационной деятельности рассматривается преимущественно с позиций эффективности инвестиций в инновационные проекты*. Данный аспект, на наш взгляд, оправдан в условиях самокупаемости и самофинансирования, но при этом он ограничивает изучение воздействия инноваций на развитие организации в целом. В действительности инновационная деятельность предприятий невозможна без инвестиционной, включающей в себя маркетинговые исследования, вложение средств с целью сохранения и увеличения капитала и получение прибыли. Таким образом, инновационная деятельность использует инвестиции как средство достижения цели, поскольку любое новаторство требует капитальных вложений.

Многие исследователи [9, 20] предлагают оценивать инновационную деятельность используя комплексную оценку эффективности, включающую для всесторонней оценки экономические показатели. Предлагаемая ими система комплексной оценки эффективности инновационной деятельности объе-

диняет показатели интегральной оценки, частные оценочные показатели и показатели оценки рисков инноваций.

Показатели интегральной оценки инновационной деятельности принято подразделять на статические, динамические и рейтинговые оценки.

Статические показатели обычно относят к показателям, которые применяются для приблизительной оценки инновационных проектов и используются при условии постоянства денежных потоков во времени.

Динамические показатели оценки эффективности учитывают изменение стоимости денежных средств с течением времени и представляют собой денежные поступления и затраты, приведенные к моменту времени принятия решения об инвестировании средств путем дисконтирования. При этом основным критерием оценки эффективности инновационной деятельности является NPV, поэтому расчет динамических показателей наиболее предпочтителен при формировании общей оценки инноваций и уточнении осо-

бенностей динамики проектных денежных потоков [10].

У рейтинговых оценок более широкая область применения, чем у статических и динамических показателей, что позволяет проводить анализ в ситуациях непрерывной инновационной деятельности с неопределенным моментом начала [9, с. 104]. Кроме того, рейтинговая оценка обобщает показатели, которые отражают неоднородные цели, что является особенно актуальным, так как перед предприятием часто стоит несколько равнозначных стратегических целей, порой не носящих финансового характера. В этом случае применимы методы многокритериального анализа и оценки инноваций, позволяющие сравнивать неоднородные величины, выраженные в разных единицах измерения и имеющие различную природу – экономическую, социальную, экологическую и т. д. [9, с. 111–112].

В настоящее время при оценивании экономической эффективности инновационных проектов используются следующие показатели (табл. 1).

Таблица 1

Методы и показатели оценки эффективности инновационной деятельности предприятия с позиции эффективности инвестиций*

Показатель	Формула и обозначения	Содержание	Достоинства и недостатки
Статические методы			
Срок окупаемости (T)	$T = \frac{ИЗ}{ДП},$ ${}^T \sum B(t) \geq \sum C(t) \quad (t = 1, 2, \dots, T)$ или $T^* = \min T, \text{ для которого}$ $\sum (B(t) - C(t)) \geq 0 \quad (t = 1, 2, \dots, T),$ где ИЗ – первоначальные инвестиции в проект; ДП – годовая сумма денежных поступлений от реализации инновационного проекта; $B(t)$ – выгоды проекта; $C(t)$ – затраты на реализацию проекта	Определяет срок, который необходим для возмещения суммы первоначальных инвестиций	<i>Достоинства:</i> простота и легкость расчета. <i>Ограничения:</i> сопоставляемые проекты должны иметь одинаковый жизненный цикл; должны предполагать разовое вложение первоначальных инвестиций; не учитывает различия ценности денег во времени и наличие денежных поступлений после окончания срока окупаемости
Суммарная прибыль (P)	$P = \sum (B(t) - C(t)),$ где $t = 1, 2, \dots, m$; m – число временных интервалов жизненного цикла проекта	Определяется (без учета временной ценности денег) как разность совокупных стоимостных результатов и затрат, вызванных реализацией проекта	

* Составлено автором на основании материалов [10, 15, 18, 19].

Продолжение табл. 1

Показатель	Формула и обозначения	Содержание	Достоинства и недостатки
Среднегодовая рентабельность инвестиций в проект (ROI)	$ROI = (B(T) - C(T)) / \sum C(t),$ <p>где $t = 1, 2, \dots, T$; T – год выхода проекта на полную производственную мощность</p>	Показывает, какой доход приносит каждая вложенная в проект денежная единица или какая часть инвестиционных затрат возмещается в виде прибыли в течение одного интервала планирования	<p><i>Достоинства:</i> прост в применении, удобен при сравнении эффективности инвестиций в альтернативные проекты.</p> <p><i>Недостатки:</i> Не соизмеряет анализируемые показатели во времени</p>
Бухгалтерская рентабельность (P_6)	$P_6 = \frac{E(1-H)}{(C_a^H + C_a^K) / 2},$ <p>где E – средняя величина дохода фирмы до налоговых платежей; H – ставка налога; C_a^H, C_a^K – учетная стоимость активов на начало и конец периода соответственно</p>	Оценивает инвестиции не с точки зрения чистых денежных поступлений, а как бухгалтерский показатель – доход инноватора до процентных и налоговых платежей	<p><i>Недостатки:</i> не учитывает разноценности денежных средств во времени и игнорирует различия в продолжительности эксплуатации объектов, созданных в результате инновации</p>
Динамические методы			
Чистая текущая стоимость (net present value, NPV)	$NPV = \sum_{n=0}^N (R_n - S_n) \frac{1}{(1+r)^n},$ <p>где R_n – результаты на n-м шаге, руб.; S_n – затраты на n-м шаге, руб.; n – горизонт расчета, годы; r – коэффициент, или норма, дисконта. $NPV > 0$ – проект следует принять; $NPV < 0$ – проект принимать не следует; $NPV = 0$ – принятие проекта не принесет ни прибыли, ни убытка</p>	NPV отражает прогнозную оценку изменения экономического потенциала предприятия при принятии рассматриваемого проекта. При расчете NPV используют постоянную ставку дисконтирования, но также могут быть использованы индивидуализированные по годам коэффициенты дисконтирования (при определенных обстоятельствах)	<p><i>Достоинства:</i> NPV является наглядным показателем прироста благосостояния собственников капитала, обладает свойством аддитивности, т. е. можно суммировать NPV отдельных проектов, что используется при формировании инвестиционного портфеля.</p> <p><i>Недостатки:</i> данный абсолютный показатель при сравнении проектов отдает предпочтение более крупным проектам с меньшей доходностью</p>
Индекс доходности (PI)	$PI = \frac{1}{K_n} \sum_{n=0}^N (R_n - S_n) \frac{1}{(1+r)^n},$ <p>где K_n – капитальные вложения в n-м году, руб.; R_n – результаты (доход) в n-м году, руб.; S_n – затраты, осуществляемые в n-м году, руб. $PI > 1$ – проект следует принять; $PI < 1$ – проект следует отвергнуть; $PI = 1$ – проект ни прибыльный, ни убыточный</p>	Характеризует доход на единицу затрат, наиболее предпочтителен при упорядочении независимых проектов для создания оптимального портфеля при ограниченном общем объеме инвестиций	<p><i>Достоинства:</i> простая интерпретация, относительный показатель, позволяющий ранжировать проекты при ограниченных инвестиционных ресурсах.</p> <p><i>Недостатки:</i> неоднозначен при дисконтировании денежных притоков и оттоков</p>
Метод внутренней нормы доходности (internal rate of return, IRR)	<p>IRR представляет собой норму дисконта (E), при которой суммарное значение дисконтированных доходов (PVr) равно суммарному значению дисконтированных капитальных вложений (PVk).</p> <p>$IRR > CC$ – проект следует принять; $IRR < CC$ – проект следует отклонить; $IRR = CC$ – проект ни прибыльный, ни убыточный.</p> <p>CC (Capital charges) – стоимость капитала или процентные ставки, по которым оплачиваются привлекаемые в компанию ресурсы</p>	Показывает максимальный уровень затрат, который ассоциирован с оцениваемым проектом. В частности, если IRR двух альтернативных проектов больше цены привлекаемых для их реализации источников средств, то выбор лучшего из них по критерию IRR невозможен	<p><i>Достоинства:</i> более доступная интерпретация, нет необходимости жестко задавать ставку дисконтирования.</p> <p><i>Недостатки:</i> неоднозначность при нерегулярных денежных потоках, измеряет ценность денег во времени для каждого проекта по разным ставкам дисконтирования</p>

Окончание табл. 1

Показатель	Формула и обозначения	Содержание	Достоинства и недостатки
Период окупаемости (PP, DPP)	$PP = \sum_{t=1}^n CF_t \geq I_0;$ $DPP = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \geq I_0;$ $r = \frac{1}{(1+E)^{(n-1)}}$ <p>где n – число периодов; CF_t – приток денежных средств период t; r – коэффициент дисконтирования; I_0 – величина исходных инвестиций в нулевой период; E – норма дисконта, которая может быть как единой для всех шагов расчета, так и переменной; $(n - 1)$ – промежуток между оцениваемым периодом и моментом приведения (в годах)</p>	Представляет временной интервал, за пределами которого чистая текущая стоимость (NPV) становится положительной величиной, т. е. окупаемость достигается в периоде, когда накопленная положительная текущая стоимость становится равной отрицательной текущей стоимости всех вложений	Актуален и для отраслей, в которых наиболее высокие темпы научно-технического прогресса и где появление новых технологий или изделий может быстро обесценить прежние инвестиции

Чаще всего ученые используют методику оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, в которой оценивается эффективность инновационной деятельности с помощью системы финансовых показателей, таких как норма возврата инвестиций (ROI), совокупная стоимость владения (ТСО), а также анализ выгодности затрат (СВА). Но несмотря на сходство методики оценки экономической эффективности инновационных и инвестиционных проектов, инновационным проектам присущи специфические особенности.

К достоинствам инвестиционных методов относится относительная простота определения показателей, особенно при анализе затрат. При этом расчет эффективности с использованием инвестиционных методов наиболее понятен менеджерам компании. К недостаткам данного метода относится сосредоточение на экономических аспектах внедрения системы, дающее лишь косвенное отображение действительных процессов [3].

Во вторую группу вполне правомерно вошли методики оценки эффективности инновационной деятельности в зависимости от вида эффекта, получаемого в результате освоения инноваций. Данным методикам характерен более комплексный подход, но их применение осложняет выявление причин успехов или неудач предприятия в осуществлении инновационной деятельности и не всегда до-

пускает принятие адекватных управленческих решений.

По нашему мнению, многопрофильность инновационной деятельности позволяет затрагивать все стороны деятельности предприятия, при этом оценка эффективности инновационной деятельности только с экономической точки зрения не открывает всей ее сущности. Для оценки ее результатов возникает необходимость анализа как количественных, так и качественных показателей всех видов эффектов. И здесь набора простых системообразующих показателей недостаточно, поскольку они охватывают не все типы практически решаемых задач, а значит, занижена их роль в оценке эффективности инновационной деятельности электроэнергетики региона, поскольку дисконтированные показатели обслуживают потребности инвесторов, а остальные – предприятия отрасли.

Считается, что внедрение инноваций может дать четыре вида эффекта [18, 19 и др.]:

- экономический (стоимостные показатели);
- научно-технический (новизна, полезность, надежность);
- социальный (социальные результаты);
- экологический (показатели физического состояния окружающей среды).

Интегральный экономический эффект от реализации инновационных проектов определяется как сумма коммерческого, бюджетного эффектов, дохода физических лиц, уча-

ствующих в создании нововведений и производстве продукции на их базе, и экологического эффекта [7]:

$$\Theta_{\text{и}} = \Theta_{\text{к}} + \Theta_{\text{б}} + \Theta_{\text{чк}} + \Theta_{\text{э}}, \quad (1)$$

где $\Theta_{\text{к}}$ – коммерческий эффект; $\Theta_{\text{б}}$ – бюджетный эффект; $\Theta_{\text{чк}}$ – эффект использования человеческого капитала; $\Theta_{\text{э}}$ – экологический эффект (предотвращенный ущерб, наносимый окружающей среде).

Таким образом, интегральный экономический эффект от применения результатов научных исследований и разработок включает все составные компоненты воспроизводственного развития.

Методики оценки эффективности инновационной деятельности на отдельных этапах и в различных сферах ее осуществления вполне обоснованно сформированы в **третью группу**. Этот подход, в отличие от предыдущего, выступает составляющей не только экономического, но и управленческого анализа, который позволяет эффективно управлять инновационным процессом предприятия.

А.М. Пантелеев предлагает оценивать эффективность инновационной деятельности по следующим критериям: результативность, эффективность, время. По его мнению, единство указанных показателей характеризует эффективность инновационной деятельности как на отдельных этапах реализации инновационных процессов в рамках конкретного предприятия, так и всей инновационной деятельности в целом [14].

По мнению Герасимова Е.А. [4], при оценке эффективности инновационной деятельности важно учитывать не только показатели результативности и экономичности, но и фактор времени. Осуществляя результативную и экономичную инновационную деятельность, предприятие должно учитывать, что процесс получения инноваций более длителен, по сравнению со средней продолжительностью инновационных процессов на аналогичных предприятиях. Поэтому эффективность инновационной деятельности на данном предприятии может быть ниже, чем на предприятиях с аналогичными результатами, но с более короткими сроками.

Таким образом, бесспорна точка зрения о целесообразности оценки эффективности инновационной деятельности по следующим критериям [4, 14]:

1) результативность или способность получения инновации как результата проведения инновационной деятельности, способствующей достижению поставленных целей.

2) экономичность или способность получения необходимых инноваций при «приемлемом» уровне затрат.

3) время или способность получения необходимых результатов за определенный промежуток времени.

Показатели оценки эффективности инновационной деятельности на отдельных этапах внедрения инноваций с учетом данных критериев сгруппированы нами и представлены в табл. 2.

Помимо перечисленных мнений по оценке эффективности инновационной деятельности для интегрированных промышленных структур предлагается оценивать инновационный потенциал с использованием системы показателей [1], характеризующих ресурсы и результаты инновационной деятельности. При этом выделяются: а) показатели инноваций; б) показатели технологического обмена; в) показатели результатов инновационной деятельности; г) показатели инновационной активности предприятий; д) показатели, характеризующие влияние инноваций на экономику и общество. Совокупность вышеуказанных показателей должна обеспечить комплексную оценку масштабов, состава и динамики инновационного потенциала интегрированной промышленной структуры [8].

Кроме вышеперечисленных методик, для оценки эффективности инновационной деятельности энергетических предприятий также применяются «Методические рекомендации по созданию в энергетических компаниях систем управления инновационной деятельностью» [12], в которых предлагается методика комплексной оценки эффективности управления инновационной деятельностью на предприятиях электроэнергетики. Согласно ей эффективное управление инновационной деятельностью обеспечивается в результате достижения установленных целевых показателей эффективности, объединенных в три группы:

– показатели эффективности управления инновационным развитием, оценивающие результаты инновационной деятельности;

– показатели эффективности управления инновационным процессом, характеризующие его результаты;

Таблица 2

Показатели оценки эффективности инновационной деятельности на отдельных этапах внедрения инноваций*

Показатель	Формула, обозначения	Содержание
Показатели эффективности инновационной деятельности на стадии проведения НИОКР		
Результативность инновационной деятельности на стадии проведения НИОКР	$P_{\text{НИОКР}} = \frac{\sum_{t=1}^T \text{Ч}_{\text{эфф } t} + \sum_{t=1}^T \text{Ч}_{\text{пр } t}}{\sum_{t=1}^T \text{Ч}_{\text{общ } t} - \sum_{t=1}^T \text{Ч}_{\text{реал } t}},$ <p>где $P_{\text{НИОКР}}$ – результативность инновационной деятельности на стадии проведения НИОКР; $\text{Ч}_{\text{эфф } t}$ – число самостоятельно разработанных новшеств, отвечающих требованиям промышленного предприятия в t году; $\text{Ч}_{\text{пр } t}$ – число приобретенных объектов интеллектуальной собственности, отвечающих требованиям промышленного предприятия в t году; $\text{Ч}_{\text{общ } t}$ – общее число новшеств, как результат проведения НИОКР и приобретения объектов интеллектуальной собственности промышленным предприятием в t году; $\text{Ч}_{\text{реал } t}$ – число объектов интеллектуальной собственности, реализованных во внешней среде промышленного предприятия и не используемых в деятельности промышленного предприятия в t году; T – число лет анализируемого периода</p>	Отражает результативность стадии проведения НИОКР в рамках промышленного предприятия без учета ресурсов
Экономичность инновационной деятельности на стадии проведения НИОКР	$\text{Э}_{\text{НИОКР}} = \frac{\sum_{i=1, t=1}^{NT} H_{it} + \sum_{j=1, t=1}^{KT} H_{jt}}{\sum_{r=1, t=1}^{RT} H_{rt} - \sum_{q=1, t=1}^{QT} H_{qt} - \sum_{t=1}^T (H_2 - H_1)},$ <p>где $\text{Э}_{\text{НИОКР}}$ – экономичность стадии проведения НИОКР в ходе проведения инновационной деятельности; H_{it} – затраты на ресурсы в стоимостном выражении на самостоятельное создание i-го новшества, отвечающего требованиям промышленного предприятия, за t год; H_{jt} – затраты на приобретение j-го объекта интеллектуальной собственности во внешней среде промышленного предприятия, отвечающего требованиям промышленного предприятия, за t год; H_{rt} – общие фактические затраты на проведение НИОКР и приобретение объектов интеллектуальной собственности во внешней среде промышленного предприятия в t году; H_{qt} – прибыль от реализации q новшества во внешней среде промышленного предприятия в t году; H_1 – незавершенные исследования на начало анализируемого периода в стоимостном выражении; H_2 – то же на конец анализируемого периода; T – число лет анализируемого периода</p>	Повышение эффективности управления инновационной деятельностью характеризуется ростом предложенных показателей, т. е. чем ближе их значение к единице, тем выше эффективность проведения инновационной деятельности на данной стадии
Средняя продолжительность разработки одного изобретения	$B_{\text{соз}} = \sum_{i=1}^N \Pi_i / N,$ <p>где $B_{\text{соз}}$ – средняя продолжительность разработки одного изобретения (технического решения, идеи) как результата НИОКР; Π_i – время, затраченное на создание i-го изобретения (технического решения, идеи); N – общее число созданных изобретений (технических решений, идей) в результате проведения НИОКР</p>	Повышение эффективности управления инновационной деятельностью на данной стадии характеризуется уменьшением данного показателя

* Составлено автором на основании материалов [4, 14].

Показатель	Формула, обозначения	Содержание
Показатели эффективности инновационной деятельности на стадии внедрения новшеств		
Измерение уровня эффективности управления инновационной деятельностью	$\Theta_{\text{оц}} = \Theta_{\text{фак}} / \Theta_{\text{прог}},$ <p>где $\Theta_{\text{оц}}$ – точность оценки экономической эффективности изобретения (технического решения, идеи); $\Theta_{\text{прог}}$ – прогнозная (до внедрения) экономическая эффективность изобретения (технического решения, идеи); $\Theta_{\text{факт}}$ – фактическая экономическая эффективность инновации (после внедрения)</p>	Оценкой повышения эффективности управления инновационной деятельностью на данной стадии инновационного процесса является ее максимальная точность. Поэтому повышение эффективности управления инновационной деятельностью на данной стадии характеризуется приближением значений рассмотренного показателя к его максимальной величине
Результативность инновационной деятельности на стадии внедрения новшеств	$P_{\text{ст вн}} = \sum_{t=1}^T Ч_{\text{вн н т}} / \sum_{t=1}^T Ч_{\text{раз н т}},$ <p>где $P_{\text{ст вн}}$ – результативность стадии внедрения новшеств; $Ч_{\text{вн н т}}$ – число внедренных новшеств (изобретений, технических решений, идей), отвечающих требованиям промышленного предприятия, за t год; $Ч_{\text{раз н т}}$ – число разработанных новшеств (изобретений, технических решений, идей), отвечающих требованиям предприятия, за тот же период времени; T – число лет анализируемого периода</p>	Повышение эффективности управления инновационной деятельностью при оценке экономической эффективности инновационных проектов будет характеризоваться приближением значений рассмотренного показателя к его максимальной величине
Измерение экономичности использования ресурсов на стадии внедрения	$\Theta_{\text{ст вн}} = \sum_{i=1, t=1}^{NT} 3_{it} / \sum_{j=1, t=1}^{KT} 3_{jt},$ <p>где $\Theta_{\text{ст вн}}$ – экономичность стадии внедрения новшеств инновационной деятельности; 3_{it} – затраты ресурсов на разработку i-го внедренного новшества, отвечающего требованиям промышленного предприятия, за t год; 3_{jt} – затраты ресурсов на разработку j-го новшества, отвечающего требованиям промышленного предприятия, за t год; T – число лет анализируемого периода</p>	
Средняя продолжительность освоения одного изобретения	$B_{\text{осв}} = \sum_{i=1}^N B_i / N,$ <p>где $B_{\text{осв}}$ – средняя продолжительность освоения одного изобретения; B_i – время, затраченное на внедрение i-го изобретения (технического решения, идеи); N – общее число освоенных изобретений</p>	Данный показатель используется для оценки эффективности управления на данной стадии инновационного процесса, связанного с фактором времени
Интегральный показатель результативности инновационной деятельности	$P_{\text{ид}} = P_{\text{НИОКР}} \cdot \Theta_{\text{оц}} \cdot P_{\text{ст вн}},$ <p>где $P_{\text{ид}}$ – результативность инновационной деятельности промышленного предприятия; $P_{\text{НИОКР}}$ – результативность инновационной деятельности на стадии проведения НИОКР; $\Theta_{\text{оц}}$ – точность оценки экономической эффективности инновационных проектов; $P_{\text{ст вн}}$ – результативность инновационной деятельности на стадии внедрения новшеств</p>	В рамках конкретного предприятия, исходя из показателей результативности инновационной деятельности на каждой стадии, целесообразно рассчитывать результативность инновационной деятельности в целом как интегральный показатель

– показатели эффективности управления созданием инновации, характеризующие результаты реализации инновационных проектов.

Введение данных показателей позволяет проводить оценку эффективности инновационной деятельности предприятий электроэнергетики на выделенных трех уровнях, что связано с необходимостью решения управленческих задач на каждом из уровней.

Таким образом, в большинстве случаев оценка эффективности инновационной деятельности предприятий, как правило, сводится к оценке экономических показателей. И, по мнению некоторых ученых [10, 16], экономический анализ позволяет оценить эффективность инновационной деятельности на основе сравнения затрат и выгод от внедрения системы альтернативных показателей.

На наш взгляд, оценка эффективности инновационной деятельности предприятий электроэнергетики должна в полной мере учитывать комплексный подход к понятию «эффективность». Это означает, что помимо показателей, характеризующих экономический эффект инвестиций в инновационную деятельность, необходимо оценивать степень достижения целей данной деятельности в научно-технической, социальной, экологической и других сферах, сочетать количественные и качественные оценки, учитывать цели всех участников инновационной деятельности. При этом полезный эффект от внедрения новшества не всегда можно оценить только с помощью стоимостных оценок или количественными показателями. Поэтому при качественном подходе эффективность инновационной деятельности предприятий электроэнергетики должна оцениваться с точки зрения максимального соответствия поставленным целям.

Основным методом качественной оценки эффективности инновационной деятельности считают *метод экспертных оценок*, в основе которого лежат проведение интуитивно-логического анализа проблемы с привлечением экспертов, количественная оценка суждений и формальная обработка результатов. Обобщенное мнение экспертов принимается как решение проблемы [13], при этом мнения выражены частично в количественной форме, частично в качественной. Экспертные исследования проводят с целью подготовки ин-

формации для принятия решений. В частности, наиболее распространенным методом принятия решений является метод анализа иерархий (МАИ), разработанный американским ученым Т. Саати. По мнению многих исследователей [11, 17], – это прием решения задач многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности при условии, что критерии оптимизации не могут быть измерены в количественной форме.

Методика оценки инновационной деятельности предприятия, в основе которой лежат экспертные методы, в сочетании с существующими методами оценки позволит предприятиям – заинтересованным сторонам сопоставлять аналогичные сведения, сравнивая свой уровень инновационной деятельности с другими, оценивая недостатки и достоинства собственной ресурсной базы, обосновывая тем самым эффективное сотрудничество [13].

Поэтому в настоящее время большинство принимаемых решений о внедрении инноваций в условиях неопределенности внешней конкурентной среды основывается на экспертных оценках. Эксперты выражают свое мнение в форме сценариев развития мероприятий, чем восполняют недостаток количественной информации, которую не всегда возможно получить.

К сожалению, в настоящее время на предприятиях электроэнергетики при расчете эффективности инновационной деятельности отсутствуют комплексные оценки, учитывающие интересы заинтересованных сторон. При этом оценка эффективности инновационной деятельности предприятий сводится либо к анализу статистических показателей инновационной деятельности, либо к оценке конечных результатов инновационной деятельности. Это можно объяснить тем, что для предприятий электроэнергетики региона характерна низкая активность инновационной деятельности в связи с отсутствием достаточных ресурсов, так как основным источником финансирования данного вида деятельности являются собственные средства [6].

Выбор эффективного управленческого решения представляет собой результат комплексного использования экономического, организационного, правового, технического, информационного и других аспектов. Если

хотя бы один из них не принимать во внимание, то полноценного решения данной проблемы не будет. В связи с этим комплексная оценка эффективности инновационной деятельности определяется как совокупность интегральных показателей, характеризующих экономические, научно-технические, социальные и экологические факторы. Данный подход является важным, так как осуществление инновационной деятельности на предприятиях электроэнергетики с экономической точки зрения может быть убыточным, но за счет обретения некоторого социального, научно-технологического или экологического эффекта будет приносить косвенный доход [6].

Следовательно, для обеспечения эффективного управления инновационной деятельностью на предприятиях электроэнергетики необходимо учитывать специфические особенности электроэнергетики и оценивать внешние факторы, влияющие на эффективность. В общем виде эффективность инновационной деятельности предприятий электроэнергетики можно представить в виде следующей функции:

$$\mathcal{E} = F(X_1, X_2, X_3, X_4), \quad (2)$$

где \mathcal{E} – эффективность инновационной деятельности предприятий электроэнергетики; X_1 – экономические факторы; X_2 – научно-технические факторы; X_3 – социальные факторы; X_4 – экологические факторы.

Основной целью предлагаемого методического подхода является разработка научно обоснованного процесса многокритериального отбора приоритетного энергоэффективного проекта и его практической реализации. При этом в качестве основного критерия эффективности проекта предлагается комплексная оценка эффективности инновационной деятельности предприятий электроэнергетики. Для решения задачи выбора наиболее эффективного инновационного проекта с позиций разных субъектов инновационного процесса разработана модель, представленная в виде сетевой структуры и использующая методы многокритериального выбора решений.

Для определения комплексных оценок эффективности инновационной деятельности хозяйствующих субъектов электроэнер-

гетики нами разработан приведенный далее алгоритм.

Комплексный показатель эффективности инновационной деятельности Π_k представляет собой сумму относительных безразмерных оценок показателей B_{ik} , которые взвешены за счет коэффициента значимости P_i и определяется по формуле

$$\Pi_k = \sum_{i=1}^K B_{ik} P_i, \quad (3)$$

где i – порядковый номер группы показателей $i = 1 \dots n$; k – порядковый номер предприятия.

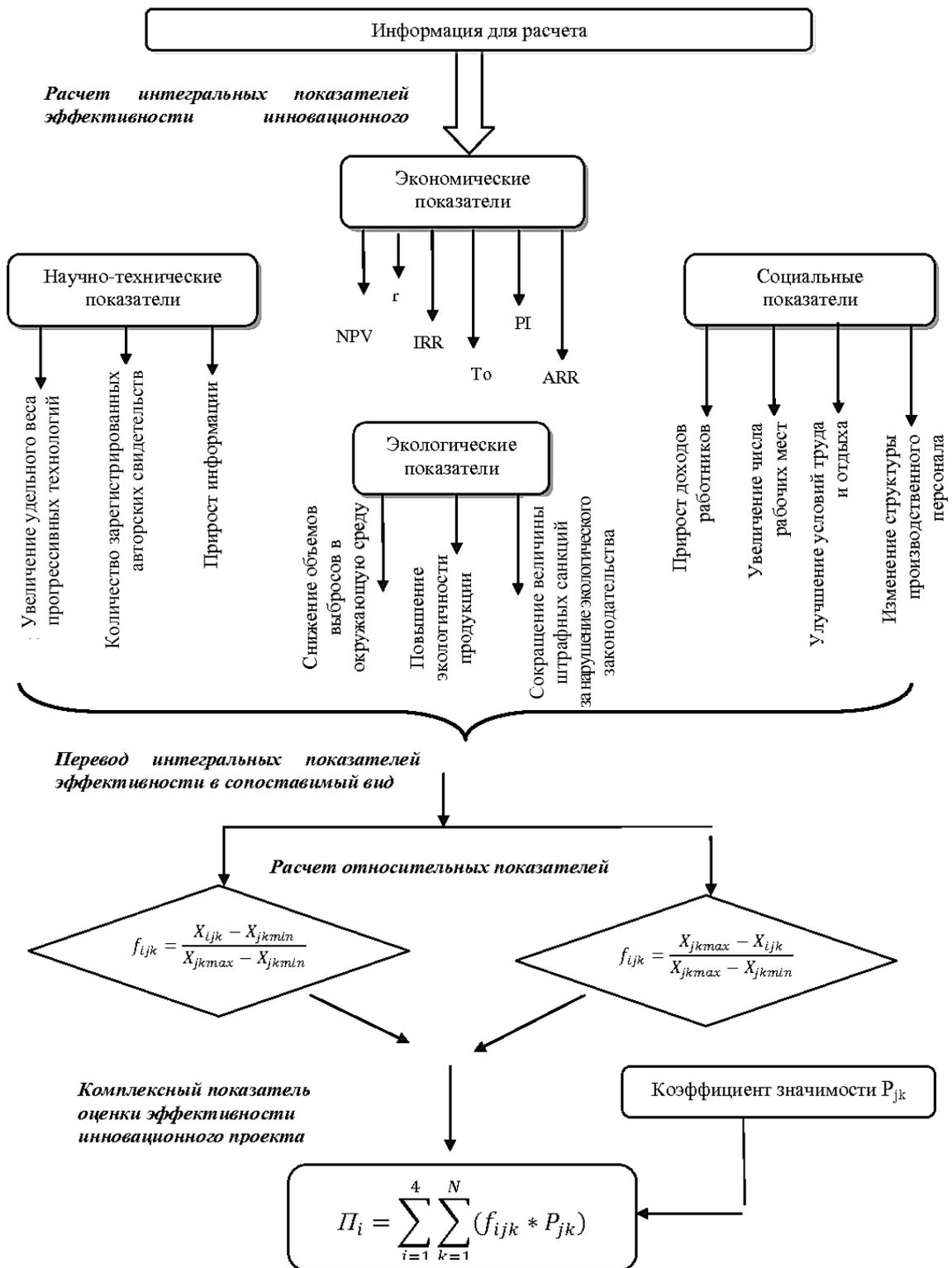
Комплексный показатель эффективности инновационной деятельности предприятия электроэнергетики характеризует совокупный результат положительных эффектов, которые возникают при осуществлении инновационной деятельности на данном предприятии. При этом данный показатель помогает определить рейтинг эффективности инновационной деятельности энергетического предприятия в анализируемой группе предприятий.

Обобщающий показатель оценки эффективности инновационной деятельности электроэнергетики региона оптимальной зоны эффективности для всех заинтересованных сторон можно охарактеризовать с помощью функциональной зависимости

$$\mathcal{E} = f(\Pi_1 + \Pi_2 + \dots + \Pi_K). \quad (4)$$

Предлагаемый здесь комплексный подход к оценке эффективности инновационной деятельности включает интегральные показатели, отражающие общий эффект от создания, производства и эксплуатации инноваций, что позволит дать не только комплексную оценку эффективности инновационной деятельности, но и определить вклад каждого из участников (заинтересованных сторон).

Выводы. Таким образом, в ходе проведенного исследования обоснован и разработан комплексный подход к оценке эффективности инновационной деятельности электроэнергетики региона, основанный на исследовании результатов деятельности предприятий электроэнергетики с позиций развития данной отрасли и интеграции полученных результатов.



Алгоритм определения комплексного показателя оценки эффективности инновационного проекта хозяйствующих субъектов электроэнергетики региона



В соответствии с этим:

- выявлены и систематизированы факторы, оказывающие влияние на эффективность инновационной деятельности предприятий электроэнергетики региона, что позволяет осуществлять более полную характеристику инновационной деятельности в электроэнергетической отрасли;
- предложен концептуальный подход к оценке эффективности инновационной деятельности предприятий электроэнергетики, основанный на принципах синергетического эффекта;
- предложена система показателей оценки эффективности инновационной деятельности предприятий электроэнергетики, предоставляющая возможность получить объективную оценку эффективности инновационной деятельности электроэнергетики региона с точки зрения заинтересованных сторон с учетом влияния факторов;
- разработана методика оценки эффективности инновационной деятельности

предприятий электроэнергетики с использованием комплексного подхода на основе программно-целевого метода, отличающаяся тем, что позволяет учитывать интересы экономических агентов (заинтересованных сторон).

Разработанная методика отличается от существующих, во-первых, использованием социальных, научно-технических и экологических показателей (кроме экономических), во-вторых, учитывается технико-экономическая зависимость стадий производства, в-третьих, разработанная в рамках комплексного подхода модель позволяет находить оптимальное решение для совокупности стадий производства (заинтересованных сторон).

Направление дальнейших исследований – практическая оценка эффективности инновационной деятельности на предприятиях электроэнергетики Забайкальского края и других регионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бабкин А.В., Мошков А.А., Новиков А.О.** Анализ методов и моделей оценки инновационного потенциала промышленного кластера // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2012. № 4(151). С. 84–90.
2. **Бабына И.В.** Методический подход к комплексной оценке инновационной деятельности организации // Бухгалтерский учет и анализ. 2008. № 10. С. 3–8.
3. **Бакланова Ю.О.** Оценка эффективности управления региональными инновациями // Инновации. Инвестиции. 2010. № 2. URL: <http://www.uecs.ru/uecs-22-222010/item/165-2011-03-23-08-23-01>
4. **Герасимов А.Е.** Проблемы повышения эффективности инновационной деятельности // Инновации. 2001. №. 9–10. С. 46–48.
5. **Гонин В.Н., Кашурников А.Н.** Совершенствование методики оценки эффективности инновационной деятельности предприятий электроэнергетики региона в условиях ограниченных ресурсов // Вестник Забайкальского государственного университета. 2013. № 03(94)–161. С. 124–131.
6. **Гонин В.Н., Кашурников А.Н.** Моделирование процесса принятия оптимальных решений оценки эффективности инновационной деятельности предприятий электроэнергетики региона // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. URL: www.science-education.ru/110-9750
7. **Делия В.П.** Развитие экономического механизма рационального природопользования в условиях перехода к инновационной экономике: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. М., 2012. 50 с.
8. **Егоров Н.Е., Ковров Г.С., Павлова С.Н., Бабкин А.В.** Комплексный подход к управлению инновационной деятельностью предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2010. № 3(99). С. 126–132.
9. **Ендовицкий Д.А., Коменденко С.Н.** Организация анализа и контроля инновационной деятельности хозяйствующего субъекта / под ред Л.Т. Гиллярской. М.: Финансы и статистика, 2004. 272 с.
10. **Завлин П.Н., Васильев А.В.** Оценка эффективности инноваций: монография. СПб.: Изд. дом «Бизнес-пресса», 1998. 215 с.
11. **Мамай О.В.** Формирование матрицы приоритетов инновационного развития аграрного сектора региональной экономики // Проблемы современной экономики. 2010. № 4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-matritsy-prioritetov-innovatsionnogo-razvitiya-agrarnogo-sektora-regionalnoy-ekonomiki>
12. Методические рекомендации по созданию в энергетических компаниях систем управления инновационной деятельностью. М.: Ин-т ком-

плексных исследований в энергетике, 2009. 108 с.

13. **Капорский Е.С.** Оценка состояния инновационного потенциала промышленного предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2010. № 4(102). С. 81–86.

14. **Пантелеев А.М.** Формирование условий развития инновационной инфраструктуры: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2007. 19 с.

15. **Вертакова Ю.В., Рябцева И.Ф., Аллеева Е.А.** Прогресс и инновации: анализ системной взаимобусловленности: монография. М.: Инфра-М, 2014. 137 с.

16. **Фалько С.Г., Федоров Б.С.** Проектный подход к управлению инновационными процессами.

Ч. 1 // Российское предпринимательство. 2003. № 2. С. 48–55.

17. Руководство по применению программы «Система поддержки принятия решений «Выбор». URL: <http://www.ciritas.ru/product.php?id=10>

18. **Трифилова А.А.** Оценка эффективности инновационного развития предприятия: монография. М.: Финансы и статистика, 2005. 304 с.

19. **Фатхутдинов Р.А.** Глобальная конкурентоспособность: монография. М.: РИА Стандарты и качество, 2009. 464 с.

20. **Щербakov В.А., Карлей М.В.** Оценка эффективности промышленного инновационного проекта прорывного характера в российских экономических условиях // Сибирская финансовая школа. 2006. № 2. С. 31–37.

REFERENCES

1. **Babkin A.V., Moshkov A.A., Novikov A.O.** Analysis method and model estimation of innovative potential of industrial clusters. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2012, no. 4(151), pp. 84–90. (rus)

2. **Babyna I.V.** Metodicheskiy podkhod k kompleksnoi otsenke innovatsionnoi deiatel'nosti organizatsii. *Bukhgalterskii uchet i analiz*. 2008. № 10. S. 3–8. (rus)

3. **Baklanova Iu.O.** Otsenka effektivnosti upravleniia regional'nymi innovatsiiami. *Innovatsii. Investitsii*. 2010. № 2. URL: <http://www.uecs.ru/uecs-22-222010/item/165-2011-03-23-08-23-01> (rus)

4. **Gerasimov A.E.** Problemy povysheniia effektivnosti innovatsionnoi deiatel'nosti. *Innovatsii*. 2001. № 9–10. S. 46–48. (rus)

5. **Gonin V.N., Kashurnikov A.N.** Sovershenstvovanie metodiki otsenki effektivnosti innovatsionnoi deiatel'nosti predpriatii elektroenergetiki regiona v usloviakh ograniichennykh resursov. *Vestnik Zabaikal'skogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013. № 03(94)–161. S. 124–131. (rus)

6. **Gonin V.N., Kashurnikov A.N.** Modelirovanie protsessa priniatiia optimal'nykh reshenii otsenki effektivnosti innovatsionnoi deiatel'nosti predpriatii elektroenergetiki regiona. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*. 2013. № 4. URL: www.science-education.ru/110-9750 (rus)

7. **Delia V.P.** Razvitiie ekonomicheskogo mekhanizma ratsional'nogo prirodopol'zovaniia v usloviakh perekhoda k innovatsionnoi ekonomike: avtoref. dis. ... d-ra ekon. nauk. М., 2012. 50 с. (rus)

8. **Egorov N.E., Kovrov G.S., Pavlova S.N., Babkin A.V.** The complex approach to management of innovative activity of the enterprises. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*,

2010, no. 3(9), pp. 126–132. (rus)

9. **Endovitskii D.A., Komendenko S.N.** Organizatsiia analiza i kontroliia innovatsionnoi deiatel'nosti khoziaistvuiushchego sub"ekta. Pod red L.T. Giliarovskoi. М.: Finansy i statistika, 2004. 272 s. (rus)

10. **Zavlin P.N., Vasil'ev A.V.** Otsenka effektivnosti innovatsii: monografiia. SPb.: Izd. dom «Biznes-prensa», 1998. 215 s. (rus)

11. **Mamai O.V.** Formirovanie matritsy prioritetov innovatsionnogo razvitiia agrarnogo sektora regional'noi ekonomiki. *Problemy sovremennoi ekonomiki*. 2010. № 4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-matritsy-prioritetov-innovatsionnogo-razvitiya-agrarnogo-sektora-regionalnoy-ekonomiki> (rus)

12. Metodicheskie rekomendatsii po sozdaniiu v energeticheskikh kompaniiakh sistem upravleniia innovatsionnoi deiatel'nost'iu. М.: In-t kompleksnykh issledovaniy v energetike, 2009. 108 s. (rus)

13. **Kaporsky E.S.** Assessment of innovative potential of industrial enterprises. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2010, no. 4(102), pp. 81–86. (rus)

14. **Panteleev A.M.** Formirovanie uslovii razvitiia innovatsionnoi infrastruktury: avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk. М., 2007. 19 с. (rus)

15. **Vertakova Iu.V., Riabtseva I.F., Alleeva E.A.** Progress i innovatsii: analiz sistemnoi vzaimoobuslovennosti: monografiia. М.: Infra-M, 2014. 137 с. (rus)

16. **Fal'ko S.G., Fedorov B.S.** Proektnyi podkhod k upravleniiu innovatsionnymi protsessami. Ch. 1. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*. 2003. № 2. S. 48–55. (rus)

17. Rukovodstvo po primeneniiu programmy «Sistema podderzhki priniatiia reshenii «Vybor». URL: <http://www.ciritas.ru/product.php?id=10> (rus)

18. **Trifilova A.A.** Otsenka effektivnosti innovatsionnogo



razvitiia predpriatii: monografiia. M.: Finansy i statistika, 2005. 304 s. (rus)

19. **Fatkhutdinov R.A.** Global'naia konkurentosposobnost': monografiia. M.: RIA Standarty i kachestvo, 2009. 464 s. (rus)

20. **Shcherbakov V.A., Karlei M.V.** Otsenka effektivnosti promyshlennogo innovatsionnogo proekta proryvnogo kharaktera v rossiiskikh ekonomicheskikh usloviakh. *Sibirskaiia finansovaia shkola*. 2006. № 2. S. 31–37. (rus)

ГОНИН Валерий Николаевич – заведующий кафедрой Забайкальского государственного университета, кандидат экономических наук.

672039, ул. Александрo-Заводская, д. 30, г. Чита, Россия. E-mail: vngonin@mail.ru

GONIN Valerii N. – Transbaikal State University.

672039. Aleksandro-Zavodskaya str. 30. Chita. Russia. E-mail: vngonin@mail.ru

КАШУРНИКОВ Александр Николаевич – руководитель группы по тарифам ОАО Читаэнергосбыт.

672010, ул. Забайкальского рабочего, д. 36, г. Чита, Россия. E-mail: tikashurnikova@mail.ru

KASHURNIKOV Aleksandr N. – JSC Chitaenergosbyt.

672010. Zabaykalskogo rabocheho str. 36. Chita. Russia. E-mail: tikashurnikova@mail.ru
