Авторская методика матричного типа матрица «Модерность – полезность» (МП) может быть использована для анализа эффективности применения инструментов интернет-маркетинга.

Проведенный анализ информационных ресурсов предприятия позволяет выявить четыре стратегически перспективных направления, требующие детального рассмотрения и разработки соответствующих тактических мер: инновационного прорыва, устойчивого роста, ренессанса взаимодействия, интерактивного синергетика.

Полученные результаты могут быть рекомендованы для выработки стратегии развития интернет-маркетинга на данных и аналогичных предприятиях.

Литература

1. Карчевская, Е. Н. Матричный анализ модерности и полезности информационных ресурсов предприятия / Е. Н. Карчевская, В. А. Сидоркина, Ю. А. Галова // Экономика. Бизнес. Финансы. – 2024. – № 9. – С. 21–24.
2. Карчевская, Е. Н. Методические аспекты матричного анализа информационных ресурсов предприятия / Е. Н. Карчевская, В. А. Сидоркина, Ю. А. Галова // Потребительская кооперация. – 2024. – № 4. – С. 52–57.
3. ОАО «Гомельстройматериалы». – URL: https://oaogsm.by/ (дата обращения: 02.04.2026).
4. 2024 Buyer Experience Report // 6sense. – URL: https://6sense.com/science-of-b2b/2024-buyer-experience-report/ (date of access: 02.04.2026).
5. Buyer Intent Data: Strategic Currency Redefining B2B Sales (цит. по Denave) // LinkedIn. – URL: https://ru.linkedin.com/pulse/buyer-intent-data-strategic-currency-redefining-b2b-sales-denave-an6tc (date of access: 02.04.2026).
6. B2B Buying Mayhem (Podcast Episode) // Forrester. – URL: https://www.forrester.com/what-it-means/ep431-b2b-buying-networks/ (date of access: 02.04.2026).

НОВЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАСТУТ ИЗ ЗАДАЧ ПРОИЗВОДСТВА

Н. В. Грунтович

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Посвящена представленная работа обзору проводимых исследований в области диагностирования текущего состояния и прогнозирования показателей энергетической эффективности промышленных комплексов. Качественные и количественные изменения в составе и сложности технологического оборудования требуют создания новых методов для выявления и оценки экономии топливно-энергетических ресурсов от мероприятий в технологических процессах промышленных предприятий, прогнозирования и нормирования общих и удельных расходов электрической энергии, природного газа.

Ключевые слова: энергоэффективность, промышленные предприятия, прогнозирование, система энергоснабжения, системный анализ, контроль энергоэффективности, энергетическая составляющая в себестоимости продукции, модели потребления ТЭР от влияющих факторов.

В 90-х гг. после развала СССР молодая Республика Беларусь (РБ) столкнулась с проблемой низкой обеспеченности собственными энергоресурсами. Статья заместителя председателя Комитета по энергосбережению и энергонадзору при Кабинете Министров Александра Савановича «Ежегодно 20 заводов-гигантов работают вхолостую» в центральной газете РБ от 13 сентября 1994 г. поставила задачу активно начать заниматься энергосбережением и повышением энергетической эффективности (ЭЭФ). В статье отмечалось: «Из потребляемых в прошлом году (1993) 32,5 млн т у. т. неэффективно израсходовано 8 млн т у. т. Это 400 млн долл. по льготной цене 50 долл.

за тонну, что эквивалентно годовому потреблению энергоресурсов на 20 заводах как МТЗ и в 4 раза больше ежегодной добычи нефти в Беларуси». Государство приняло контроль за эффективным использованием ТЭР, 85 % из которых Беларусь покупала за рубежом. В 1998 г. был принят Закон «Об энергосбережении» [1].

Государственный контроль в области эффективности расходования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) фактически обусловлен тремя причинами:

1) низкой обеспеченностью РБ собственными энергоресурсами;

2) неизбежным ростом стоимости энергоресурсов;

3) существенно высокой долей стоимости энергоресурсов в себестоимости продукции.

Необходимость поиска *новых подходов для оценки ЭЭФ определяется коренными изменениями условий функционирования промышленными предприятиями* (ПП):

– нестабильность производственной программы;

– увеличение энергетической составляющей затрат в структуре себестоимости продукции, что отразилось на ее конкурентной способности;

– сложность объектов управления.

Анализ структуры затрат на производство промышленной продукции по данным статистической отчетности СССР 1987 г. [2] показал, что с 1965 по 1987 г. доля электрической энергии (ЭЭ) в структуре затрат на производство продукции по стране составляла от 2,1 до 2,8 % за разные годы. В 1987 г. в химической и нефтехимической промышленности доля ЭЭ в структуре затрат на производство составляла 8,9 %, в машиностроительном комплексе – 2 %, в легкой промышленности – 0,7 %. Ранжирование энергетической составляющей затрат в структуре себестоимости продукции показало (рис. 1), что наиболее энергоемкими отраслями после электроэнергетики и ТЭК являются следующие отрасли: строительные материалы – 12,7 %; металлургический комплекс – 12,3 %; химическая и нефтехимическая отрасль – 10,6 %; химико-лесной комплекс – 8,9 %; тяжелая промышленность – 8,8 %.

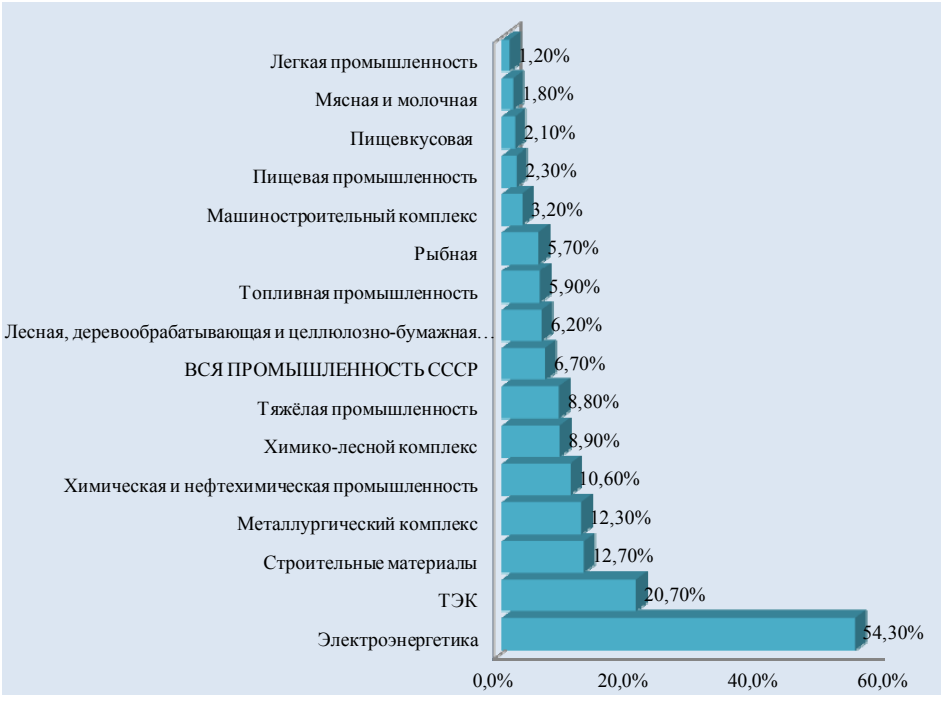


Рис. 1. Ранжирование энергетической составляющей затрат
в себестоимости продукции по отраслям промышленности СССР (1987 г.)

Но уже за период с 1992 по 1996 г. энергетическая составляющая затрат в себестоимости продукции увеличилась в России – стране, обеспечивающей полностью себя ТЭР: в машиностроении – в 1,83 раза; легкой промышленности – в 3,44 раза; химической и нефтехимической промышленности – в 2,82 раза. Аналогичные проблемы появились и на предприятиях Беларуси. Приведем такой пример. У самого современного и молодого производства по выпуску беленой целлюлозы для предприятия по выпуску беленой целлюлозы суммарная доля денежных затрат на энергопотребление в общих объемах затрат производственной деятельности за 2020 г. в процентном соотношении составила 15,3 %. Из них: топливо – 6,4 %; электроэнергия – 5,2 %; тепловая энергия – 3,8 %.

Проблема снижения энергетической составляющей затрат и повышения конкурентоспособности предприятий на внешних рынках – одна из актуальнейших задач экономической безопасности государства. А тогда, в 1994 г., к нам стали обращаться энергетики промышленных предприятий: почему в условиях снижения объемов выпуска продукции удельные расходы ТЭР, на выпуск продукции возрастали в несколько раз? Ученые кафедры, которые уже активно помогали предприятиям решать вопросы нормирования расхода ТЭР, знали ответ на этот вопрос. И 24 февраля 1995 г. в газете «Гомельская правда» вышла статья-интервью «Куда прячем расточительность», где были изложены ответы на многие вопросы производственников.

Еще в 1947 г. было показано для ПП, что в наиболее общем виде энергетическая характеристика может быть представлена уравнением [3]:

$$W = w_{\text{уд}}\Pi + W_{\text{усл.-пост}},\ \text{тыс. кВт} \cdot \text{ч}, \qquad (1)$$

где W – расход ЭЭ за данный отрезок времени, зависящий от вида цеха, пролета и т. д.; $w_{\text{уд}}$ – переменная часть расхода ЭЭ на единицу продукции, в основном зависящая от нагрузки, тыс. кВт · ч; П – размер продукции за соответствующее время, единица измерения продукции; $W_{\text{усл.-пост}}$ – постоянная часть расхода ЭЭ, в основном, не зависящая от нагрузки, тыс. кВт · ч.

Из уравнения (1) удельный расход ЭЭ от объема выпуска продукции может быть определен как:

$$W_{\text{уд}} = w_{\text{уд.техн}} + W_{\text{удсд.-пост}} / \Pi,\ \text{кВт} \cdot \text{ч/единица продукции}. \qquad (2)$$

Зависимость (2) имеет гиперболический вид и представлена на рис. 2.

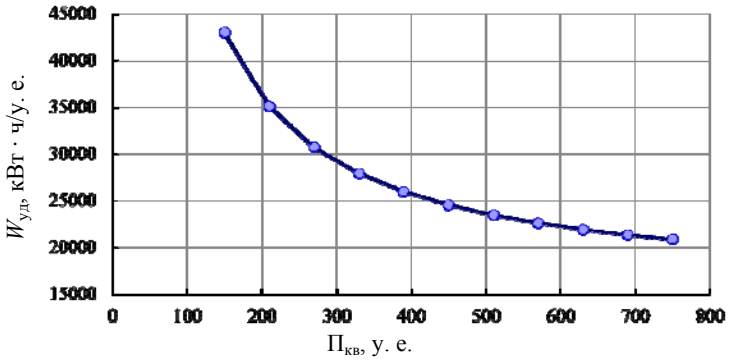


Рис. 2. Зависимость удельного расхода электрической энергии от квартального объема выпуска продукции

Из зависимости (рис. 2) видно, что при повышении загрузки производства (наращивании объемов выпуска продукции) происходит снижение удельных расходов ТЭР на единицу выпускаемой продукции, а при снижении объемов выпуска продукции отмечается рост удельных расходов, т. е. снижение ЭЭФ производства. И причиной снижения ЭЭФ является условно-постоянная расхода ТЭР. Неслучайно на первых семинарах, которые проводили в нашей стране специалисты из Германии, Англии и других европейских государств, делался акцент на разработку моделей общего и удельного расхода энергоресурса от объемов выпуска продукции [4]. Однако, как строить модели, как по ним оценивать текущее состояние и прогнозировать ЭЭФ на перспективу, иностранные гости не рассказывали. Способы построения моделей и методы оценки текущего состояния показателей ЭЭФ разрабатывались на кафедре научной группой доктора технических наук, профессора Н. В. Грунтович *Были определены задачи*, *решаемые с использованием модели потребления ТЭР в зависимости от объема выпуска продукции*:

– анализ энергоэффективности существующих режимов производства;

– расчет плановой потребности ТЭР в условиях изменяющейся производственной программы;

– оценка потенциала повышения ЭЭФ за счет роста загрузки технологического оборудования и наращивания объемов выпуска продукции;

– оценка эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий;

– расчет ЦП в сопоставимых условиях.

Таким образом, модели, представляющие собой зависимость расхода ТЭР или удельного расхода энергоресурса от объема выпуска продукции и других влияющих факторов, *являются анализатором системы управления* (*энергоменеджмента*) *современного промышленного предприятия.*

Известны интересные работы научной школы по энергетической эффективности с 2000-х гг. Проведенные на высоком научном уровне энергетические обследования, разработанные методики как по нормированию расхода ТЭР, так и по оценке показателей энергетической эффективности, позволили промышленным предприятиям различных отраслей промышленности решать текущие задачи:

– в 2009 г. – Денис Равильевич Мороз подготовил диссертационную работу «Моделирование энергопотребления промышленных потребителей для прогнозирования показателей энергетической эффективности» на базе Светлогорского ПО «Химволокно» [5];

– в 2010 г. – на базе двух предприятий транспорта нефти «Дружба» была защищена диссертационная работа Александра Станиславовича Фикова [6];

– с 2014 по 2016 г. – Алексеем Александровичем Капанским проведена огромная научно-исследовательская работа для трех водоканалов Республики Беларусь. В 2019 г. – тема кандидатской диссертации: «Прогнозирование и оценка текущего состояния энергетической эффективности технологических систем водоснабжения и водоотведения» [7];

– в 2021 г. – Евгений Леонидович Шенец защитил кандидатскую диссертацию по теме: «Оценка и прогнозирование показателей энергоэффективности промышленных потребителей на основе статистических моделей потребления ТЭР от объема выпуска продукции» [8].

Научная группа выполняла и задания Государственных программ научного исследования (ГПНИ):

– 2014–2015 гг. – выполнялось задание 2.2.36 «Разработка методологических принципов управления энергоэффективностью основных технологических процес-

сов для снижения энергоемкости продукции» (№ ГР 20141922 от 20.08.2014 г.) ГПНИ на 2014–2015 гг. «Энергобезопасность, энергоэффективность и энергосбережение, атомная энергетика», подпрограмма «Разработка методологических принципов управления энергоэффективностью основных технологических процессов для снижения энергоемкости продукции»;

– 2021–2025 гг. – задание 1.1.11 «Методика оценки энергоэффективности промышленных производств с газовым печным оборудованием для обеспечения устойчивого функционирования и развития энергетического комплекса Республики Беларусь» подпрограммы 1.1 «Энергетическая безопасность Республики Беларусь на основе принципов устойчивого развития» ГПНИ «Энергетические и ядерные процессы и технологии» на 2021–2025 гг. (№ ГР 20211650 от 26.05.2021 г.);

– 2026–2030 гг. – задание 1.11 «Разработка методологических принципов управления электропотреблением основных технологических процессов для снижения энергетической составляющей затрат в структуре себестоимости продукции» подпрограммы 1.1 «Устойчивое энергетическое развитие» ГПНИ «Энергетические системы и технологии» («Энергофизика–2030») на 2026–2030 гг.

Обобщая сказанное, хочется добавить, что, решая задачи производственников на высоком научном уровне, ученые развиваются сами, развивают науку и делятся современными знаниями со студентами. Очень важно помнить одну великую истину: *теория без практики мертва или бесплодна*, *практика без теории невозможна или пагубна.*

Литература

1. Об энергосбережении : Закон Респ. Беларусь от 8 янв. 2015 г. № 289-З // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 30.05.2026).
2. Промышленность СССР : стат. сб. / Госкомстат СССР ; сост. В. И. Толкушин. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 286 с.
3. Кудрин, Б. И. Электроснабжение, оперативное и планируемое нормирование расхода электроэнергии, энергосбережение / Б. И. Кудрин // Электрика. – 2007. – № 4. – С. 3–6.
4. Материалы семинара «Энергетический менеджмент – новое направление системного менеджмента. Требования ISO 50001 и практика их реализации», Минск, 26–27 нояб. 2014 г. // Австр. энергет. агентство.
5. Моделирование энергопотребления промышленных потребителей для прогнозирования показателей энергетической эффективности : автореф. дис. … канд. техн. наук : 05.14.01 / Мороз Денис Равильевич, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого. – Гомель, 2009. – 21 с.
6. Прогнозирование изменения электропотребления систем транспорта нефти на основе моделирования общих и удельных расходов электрической энергии : автореф. дис. … канд. техн. наук : 05.14.01 / Фиков Александр Станиславович, Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2010. – 22 с.
7. Прогнозирование и повышение энергетической эффективности предприятий водопроводно-канализационного хозяйства : автореф. дис. … канд. техн. наук : 05.14.01 / Капанский Алексей Александрович : [работа выполн. в Гомел. гос. техн. ун-те им. П. О. Сухого] ; Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2019. – 28 с.
8. Оценка и прогнозирование показателей энергоэффективности промышленных потребителей на основе статистических моделей потребления ТЭР : автореферат дис. … канд. техн. наук : 05.14.01 Энергетические системы и комплексы / Шенец Евгений Леонидович, Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2021. – 29 с.