

ному закону распределения, уравнение регрессии удельной производительности ресурса имеет вид:

$$M[\rho_{V/A} | A = A] = \frac{V_c}{A} + r_{AV} \cdot \frac{\sigma_V}{\sigma_A} \left(1 - \frac{A_c}{A}\right), \quad (3)$$

где V_c и A_c – средний объем выпуска продукции и расход энергоресурса за исследуемый период. Поставив (3) в (2) и учитывая, что цена продукции на экспорт S_V и электроэнергия S_A не зависит от объема потребления электроэнергии, получим:

$$\frac{1}{V} \left(r_{AV} \cdot \frac{\sigma_V}{\sigma_A} \cdot S_V \right) = \frac{S_A}{V} \quad \text{или} \quad \left(r_{AV} \cdot \frac{\sigma_V}{\sigma_A} \right) = \frac{S_A}{S_V},$$

где $\frac{S_A}{S_V}$ – доля цены единицы энергоресурса в цене единицы продукции, $r_{AV} \cdot \frac{\sigma_V}{\sigma_A}$ – предельная производительность ресурса.

Были рассчитана предельная производительность электроэнергии ОАО «Бобруйсктрикотаж» за 1998 и 2001 года (табл. 2).

Таблица 2. Динамика предельных показателей электропотребления ОАО «Бобруйсктрикотаж»

Год	$r_{AV} \cdot \frac{\sigma_V}{\sigma_A}$	$\frac{S_A}{S_V}$
1998	0,021	0,036
2001	0,04	0,061

По данным табл. 1 видно, что использование электроэнергии убыточно. Вместе с тем, важно отметить, что за четыре года предельная производительность электроэнергии (т.е. прибыльность использования этого ресурса) возросла почти в два раза при увеличении удельного расхода с 4,19 до 5,6 квт/ч. на единицу продукции. Это свидетельствует, что оценка эффективности использования энергетических потоков только на основе удельных (средних) расходов экономически не обоснована.

МАРЖИНАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

Ковальчук В.М., к.т.н., доцент
 УО «Бобруйский филиал БГЭУ»

Существующая концепция энергосбережения в странах СНГ и РБ базируется на методологии удельных норм потребления энергетических ресурсов, определяемых по полезной работе отдельных технологических операций. По технологическим показателям отдельного промышленного оборудования, планируется

определенные объем выпуска продукции и рассчитывается общий и удельный расход ресурсов на всех уровнях производства, который и принимается за норму. При этом особо подчеркивается, что «научно-обоснованные» нормы должны базироваться на аналитических расчетах и экспериментальной основе с учетом не достигнутого, а планируемого уровня организации производства и отбрасываются, как «порочные» статистические методы. В Республике Беларусь этот же подход закреплён в современных нормативных документах.

Вместе с тем практика организации современного энергохозяйства, показывает, что такой подход определения теоретических (или паспортных) расходов энергоресурсов на единицу продукции оправдан только на стадии конструирования отдельных агрегатов. При установке это агрегата на конкретном производстве такой подход не может быть применен из-за влияния на режим его работы случайных факторов и связей с другим технологическим оборудованием. Иными словами, происшедшие за последнее время качественные и количественные изменения в энергохозяйствах предприятий сделало неизбежным отказ от расчетов, основанных на единичном и переход к вероятностным (статистическим) подходам. Например, современная теория расчета электрических нагрузок, на основе которой в настоящее время фактически и определяются нормы электропотребления, твердо стоит на статистических позициях.

Переход к вероятностным методам в энерго-и ресурсосбережении, который поддерживает и автор нашел отражения в появлении новых направлений исследования. К этим направлениям следует отнести эконометрическое и вероятностное моделирование. Последнее оформилось в так называемую «Интегральную энергетику», изучающую закономерности производства и распределения различных видов энергии в комплексе и с учетом их вероятностных взаимосвязей. Концепция интегральной энергетики проста: нельзя «экономить» электроэнергию за счет перерасхода газа или других энергоносителей. Прогрессивным и общим для этих подходов является решение проблемы неопределенности и взаимосвязи всех факторов производства, хотя в первом случае это достигается чисто статистическими методами, а во втором – на основе теории вероятностных моделей случайных многомерных функций

В обоих подходах за критерий эффективности потребления ресурсов по существу принимается либо средний удельный расход, либо диапазон между их практически максимальными и минимальными значениями, определяемые по фактическим статистическим данным месячных расходах и выпуска продукции. В первом случае за энергосберегающий режим принимаются, такой при котором удельные расходы ниже среднего, а энергорасточительный – когда выше. При этом удельные расходы, выходящие за диапазон практически возможных значений (с доверительной вероятностью $E_x = 0,95$) считаются аномальными и исключаются из анализа. Во втором же случае, за энергосберегающий режим принимается, такой при котором удельные расходы ниже диапазона практически достоверных (с той же вероятностью $E_x = 0,95$) значений, а энергорасточительный – выше. На наш взгляд эти расхождения не принципиальны, поскольку в обоих подходах не решена полностью проблема оптималь-

ности наблюдаемого масштаба производства. Хотя, не учет аномальных значений в эконометрических моделях и специальные методы интегральной энергетики симметрирования статистических законов распределения объемов производства и потребления ресурсов, по мнению авторов должны полностью снимать эту проблему.

В развитие предложенных подходов и преодоления проблемы обоснования оптимального масштаба q производства автором было предложен маржинальный подход. Согласно этого подхода максимальный эффект от использования ресурса объемом A возникает, когда частная производная от производственной функции (дохода) $D(A, q) = f(A, q)$, при условии независимости стоимости ресурса S_A от объема его потребления, по A равна S_A :
$$\frac{\partial f(A, q)}{\partial A} = S_A.$$

В современной экономической теории эту производную называют предельной производительностью ресурса. Например, для эконометрической модели производственной функции предприятия АПК предельная производительность электроэнергии составляет 15 рублей на 1 кВт/ч, что более чем в 3 раза ниже ценны электроэнергии в 2000г. Это свидетельствует, что при любом объеме производства в краткосрочном периоде использование электроэнергии для этого предприятия убыточно. А каком экономичном потребления электроэнергии в этом случае можно говорить на основе этой эконометрической модели?

Вместе с тем, практическое применение маржинального подхода встречает ряд методических трудностей:

1. Для анализа эффективности использования одного фактора производства (например, электроэнергии) по наблюдаемым данным, другие факторы производства (трудовые, финансовые и т.п. ресурсы) должны быть в неизменном состоянии, что практически не выполнимо. Поэтому при статистическом анализе производственных факторов многофакторные модели предпочтительнее.

2. Теория предельных измерений базируется на законс убывающей предельной производительности факторов производства. При наблюдаемом на практике диапазоне изменений факторов производства и зависимого от них объемов доходов предприятий этот закон практически не выявляется. Опыт показывает, что производственные функции конкретного производства чаще всего аппроксимируются линейными зависимостями. В этом случае, как свидетельствует теория, предельные и средние показатели могут совпадать. Например, предельная производительность ресурса равна постоянной составляющей средней отдачи ресурса, величине обратной средней ресурсоемкости.

Для преодоления названных трудностей предлагается в рамках микроэкономической теории фирмы применить основную концепцию интегральной энергетики – представлять функции дохода $D(x_1, x_2, \dots, x_n)$, издержек $I(x_1, x_2, \dots, x_n)$ от факторов производства x_1, x_2, \dots, x_n не в виде детерминированных зависимостей, а в виде случайных n -мерных функций с плотностями $f[D(x_1, x_2, \dots, x_n)]$, $f[I(x_1, x_2, \dots, x_n)]$ и функциями распределения $F[D(x_1, x_2, \dots, x_n)]$ и $F[I(x_1, x_2, \dots, x_n)]$.

Согласно микроэкономической теории фирмы задачи оптимизации масштаба производства q^* и вектора расхода ресурсов $x^*_1, x^*_2, \dots, x^*_n$, решаются при условии, если прибыль $\Pi(x_1, x_2, \dots, x_i)$

$$\begin{aligned} \Pi(x_1, x_2, \dots, x_i) &= D(x_1, x_2, \dots, x_i) - I(x_1, x_2, \dots, x_i) \rightarrow \max, \\ x_i &\geq 0, i = \overline{1, n} \end{aligned} \quad (1)$$

максимальна. Тогда $q^* = \arg \max \{D(q) : D(x^*) \geq q\}$.

В условиях неопределенности задачи оптимизации распределения ресурсов решаются в рамках стохастического программирования, которая может быть сформулирована в двух, так называемых, постановках М или Р. При М-постановке целевая функция, означающая максимизацию математического ожидания $\Pi(x_1, x_2, \dots, x_i)$, записывается в виде: $F = M[\Pi(x_1, x_2, \dots, x_i)] \rightarrow \max$.

При Р-постановке необходимо найти значения x_1, x_2, \dots, x_n , при которых максимизируется вероятность того, что целевая функция не хуже предельно допустимой Π_{\min} : $F = P[\Pi(x_1, x_2, \dots, x_i) \geq \Pi_{\min}] \rightarrow \max$

Запись ограничений в рамках стохастического программирования так же можно выразить в двух постановках:

$$\begin{aligned} M[x_i] &\geq 0 \text{ или} \\ P[x_i \geq 0] &\geq E_i = 0,95 \end{aligned}$$

В практике стохастического программирования Р – постановка из-за сложности расчетов не применяется. Для М – постановки из (1) получаем

$$M[\Pi(x_1, x_2, \dots, x_i)] = M[D(x_1, x_2, \dots, x_i)] - M[I(x_1, x_2, \dots, x_i)] \rightarrow \max, \text{ при } M[x_i] \geq 0.$$

Необходимым условием максимума этой функции является:

$$\frac{\partial M[D(x_1, x_2, \dots, x_i)]}{\partial x_i} = \frac{\partial M[I(x_1, x_2, \dots, x_i)]}{\partial x_i} \text{ при } M[x_i] > 0, \quad (2)$$

или

$$\frac{\partial M[D(x_1, x_2, \dots, x_i)]}{\partial x_i} \leq \frac{\partial M[I(x_1, x_2, \dots, x_i)]}{\partial x_i} \text{ при } M[x_i] = 0.$$

Так, задача сводится к нахождению математического ожидания функций дохода (производственной функции) $D(x_1, x_2, \dots, x_i)$ и издержек $I(x_1, x_2, \dots, x_i)$.

Это хорошо решается чисто эмпирическими методами, по существу применяя эконометрический подход или теоретически – на базе принципов интегральной энергетики. Основное отличие предлагаемого подхода заключается в том, что необходимо одновременно сопоставлять функцию дохода и издержек, а не по отдельности, как в рассматриваемых подходах. Опыт применения предлагаемого подхода на практике показал его объективность. При анализе динамики маржинальных показателей энергоэффективности на предприятии легкой промышленности выявлен факт, когда рост удельных расходов энергоносителей

лей в натуральных единицах привел не к убыткам, а росту дохода и, следовательно, к росту предельной доходности использования энергоресурсов.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОГРЕССИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ РАЙОНОВ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Книга О.Н., аспирант

УО «Белорусский государственный экономический университет»

Правительством Республики Беларусь установлены задания по снижению затрат на единицу продукции в сельском хозяйстве на 30%. Глубинным фактором снижения удельных производственных затрат являются прогрессивные сдвиги в технологии производства товаров. При данном уровне развития техники в наличии имеется целый ряд возможных способов производства однородного продукта. Задачей данного исследования является поиск наиболее эффективных способов производства применительно к наблюдаемой структуре затрат, сопоставимой с прогрессивной комбинацией потребляемых ресурсов материалов. В докладе предложена методология решения поставленной задачи:

1. Формирование статистически однородной совокупности объектов (группы сельскохозяйственных предприятий районов Минской области), производящих один вид продукции (картофель). Рассматриваемая совокупность объектов включает 22 района Минской области. По совокупности районов был организован сбор данных об объеме производства (валовом сборе картофеля) и потребляемых ресурсах (минеральных удобрений и семян картофеля) в натуральном и стоимостном выражении по данным за 2003 г. По результатам собранной информации были исчислены показатели удельных расходов внесенных удобрений и семян картофеля в килограммах в расчете на тонну валового сбора картофеля.

2. Отбор минимальных значений спектра комбинаций потребляемых ресурсов в натуральном выражении и на их основе построение граничной функции удельных затрат, описывающей все множество технологических способов производства картофеля сельскохозяйственными предприятиями по районам Минской области. В работе предложена методология поиска минимальных значений и определения параметров граничной производственной функции как изокванта всего множества технологических способов производства картофеля.

3. В докладе определена длина векторных расстояний до точек отображения технологических способов производства, лежащих выше линии изокванты (А). Методом линейной алгебры были найдены точки пересечения найденных векторов с граничной функцией производства, а также длина векторных расстояний до этих точек (В). Тогда отношение длины вектора В к вектору А является искомой оценкой технологических сдвигов. Такая оценка была найдена для каждой комбинации потребляемых ресурсов в натуральном измерении.