

Абдулгасис В.С.

УДК 338.37

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**Постановка проблемы.**

Эффективная хозяйственная деятельность в условиях рыночной экономики невозможна без оценки связи между различными факторами и результативными показателями, определения их тенденций и разработки экономических нормативов и прогнозов [1,2]. Современное информационно-техническое развитие и широкое применение вычислительной техники способствует выявлению закономерностей, связей и динамики реальных экономических явлений на основе обрабатывания большого количества статистических данных. Построение экономико-математических моделей на основе рассчитанных данных об управлении производственным потенциалом информационно-коммуникационных систем позволит снять степень неопределенности при прогнозировании, проведении анализа взаимозависимости явлений и принятии оптимальных решений в планировании и стратегическом управлении производственным потенциалом производственных систем.

Анализ литературы. В современной экономической литературе вопросу оценки и эффективности использования производственного потенциала предприятия уделено много внимания. Исследования в этой области отечественными специалистами нашли своё отображение в работах таких учёных, как Е. В. Бартова, О. Л. Горячая, С. О. Ищук, В. О. Варфоломеева. Однако исследования проводились на базе предприятий промышленности, оставляя неизученной сферу телекоммуникаций. Кроме этого, заслуживает внимания исследование влияния инновационных составляющих производственного потенциала на результаты деятельности телекоммуникационной системы.

Целью исследования является формирование стратегической модели управления интегрированным производственным потенциалом региональной телекоммуникационной системы.

Изложение основного материала.

Наиболее часто в практике экономических исследований применяют методы регрессионного и корреляционного анализа [1]. Корреляционный анализ вместе с регрессионным позволяет решить три различные, но связанные между собой задачи: коэффициент корреляции оценивает силу связи; уравнение регрессии – её форму; с применением оценки вероятности определяется реальность существования связи [3,4].

Математическая задача формулируется таким образом: необходимо найти аналитическое выражение, которое показывает, как связанные между собой экономическое явление y и определяющие его факторы x , то есть необходимо найти функцию:

$$y, x_1, x_2, \dots, x_n = f(x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (1)$$

Задание заключается в том, чтобы раскрыть характер и степень влияния аргументов на функцию, где аргументами функции являются показатели эффективности использования производственного потенциала информационно-коммуникационной системы. Под функцией, в узком понимании, понимается зависимость прибыли от уровня управления производственным потенциалом. Сущность корреляционного метода заключается в определении уравнения, которое характеризует связь прибыли с факторами, которыми ее обуславливают.

По данным экономического и бухгалтерского учета 22-х структурных подразделений информационно-коммуникационной системы Укртелекома Крымского региона были определены значения и проведен анализ основных коэффициентов использования производственного потенциала и прибыли системы.

Далее необходимо изучить связь между результативным показателем деятельности телекоммуникационной системы, выраженной через величину прибыли и показателями использования производственного потенциала. Для этого необходимо установить тип зависимости между показателем прибыли и независимых показателей-факторов и количественно их описать с помощью экономико-статистических методов.

Основные коэффициенты, которые выступают в роли показателей-факторов в корреляционном анализе, это:

x_1 - фондоотдача;	x_3 - производительность труда;
x_2 - материалоотдача;	x_4 - информационная оснащенность;
x_5 - технологическая оснащенность.	

Одной из основных задач корреляционного анализа есть определение влияния факторов на величину результативного показателя хозяйственной деятельности - прибыли. Для решения этой задачи необходимо подобрать соответствующий тип математического уравнения, которое наилучшим образом отбивает характер исследуемой связи (прямолинейный, криволинейный и тому подобное). От правильного выбора уравнение регрессии зависит ход решения задачи и результаты расчетов.

На основании финансовой отчетности 22 структурных подразделений телекоммуникационной системы Укртелекома Крымского региона [5] рассчитаны основные показатели использования производственного потенциала ($\Phi_o, M_o, П_{пр}, И_{осн}, T_{осн}$) и показатели прибыли (Γ), результаты расчетов которых возведены в табл. 1.

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

При построении экономико-математических моделей взаимосвязи прибыли с финансовыми коэффициентами использован пакет электронных таблиц MS Excel 7.0, что позволяет выполнять обработку целого ряда статистических данных. Ниже приведенные характеристики корреляционной связи и предоставленная оценка их значимости за каждым установленным уравнением регрессии, которая больше всего адекватно описывает взаимосвязь прибыли с рассмотренными показателями использования производственного потенциала [4].

Таблица 1. Коэффициенты использования потенциала и прибыль информационно-коммуникационной системы Укртелекома Крыма.

ЦТУ	Ф _о	М _о	П _{пр}	И _{осн}	Т _{осн}	R, тыс.грн
Центр ТУ №1 Симферополь	1	2	3	4	5	6
Центр ТУ №2 Ялта	0,4964	9,273	100,24	7,233	0,867	18167,1
ЦТУ №1 Евпатория	0,4469	9,017	110,51	4,855	1,39	10294,4
ЦТУ №2 Джанкой	0,636	7,837	123,94	6,01	2,391	6922,8
ЦТУ №3 Феодосия	0,4934	4,743	55,57	2,42	0,452	-139,5
ЦТУ №4 Керчь	0,5855	10,213	101,36	7,93	0,468	5192,7
ЦТУ №5 Бахчисарай	0,6841	9,581	105,27	7,2	0,4188	6690
ЦТУ №6 Армянск	0,4082	5,292	67,14	4,17	0,1213	675,3
ЦТУ №7 Алушта	0,4919	6,562	86,32	8,68	0,4154	915,5
ЦТУ №8 Судак	0,5736	8,394	97,71	9,34	0,5446	2710,5
ЦТУ №9 Нижнегорск	0,3542	9,21	78,79	7,106	0,1765	477,2
ЦТУ №10 Первомайское	0,4611	5,48	51,48	2,33	0,1455	-199,8
ЦТУ №11 Красногвардейское	0,2833	3,64	51,07	6,54	0,0548	-383,5
ЦТУ №12 Кировское	0,5049	6,36	73,59	6,25	0,6417	1236,9
ЦТУ №13 Советское	0,254	8,47	67,0	4,29	0,1471	237,9
ЦТУ №14 Белогорск	0,7012	5,49	53,66	2,93	0,1526	-29
ЦТУ №15 Ленино	0,3309	7,06	55,53	7,97	0,1175	141,7
ЦТУ №16 Саки	0,2751	6,63	58,93	1,91	0,0538	-279,5
ЦТУ №17 Раздольное	0,6182	6,28	79,26	3,48	0,4713	1779,3
ЦТУ №18 Черноморское	0,5133	5,987	47	2,47	0,05	-234,7
ЦТУ №19 Красноперекоепск	0,3618	5,074	63,36	3,798	0,174	11,5
Крымская дирекция	0,448	7,264	69,87	10,215	0,346	517,0

Пусть n – число наблюдений, X – фактор, R – прибыль (тыс. грн.). Оценим уравнение простой линейной регрессии $\tilde{r}_i = a_0 + a_1 \cdot x_i$, при этом $r_i = \tilde{r}_i + u_i$, $u_i = r_i - \tilde{r}_i$ – отклонение i -го теоретического значения \tilde{r}_i от соответствующего наблюдавшегося в i -м подразделении значения r_i прибыли, $n=21$, $m=1$ – число факторов, $m+1=2$ – число оцениваемых параметров модели.

Согласно методу наименьших квадратов (МНК) значения оценок параметров (коэффициентов) уравнения регрессии определяются из требования минимизации суммы квадратов отклонений:

$\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2 = \min_{\mathbf{a}} \sum_{i=1}^n u_i^2$, где для однофакторной модели имеем $u_i = y_i - (a_0 + a_1 \cdot x_i)$, $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \end{pmatrix}$ – вектор оцениваемых параметров.

Наблюдавшиеся значения возможных факторов и прибыли R (r_i тыс. грн.) представлены в таблице 1.

Найдём необходимые суммы для фактора $X = \Phi_o$: $\sum_{i=1}^n x_i = 9,922$, $\sum_{i=1}^n r_i = 54703,8$, $\sum_{i=1}^n x_i^2 = 5,03436238$, $\sum_{i=1}^n x_i \cdot r_i = 29668,59691$, $\sum_{i=1}^n r_i^2 = 569912711,86$.

Искомые МНК-оценки \hat{a}_0 , \hat{a}_1 параметров модели (уравнения простой линейной регрессии) равны:

$$\hat{\mathbf{a}} = (\mathbf{X}' \cdot \mathbf{X})^{-1} \cdot \mathbf{X}' \cdot \mathbf{R} = \begin{pmatrix} 21 & 9,922 \\ 9,922 & 5,03436238 \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 54703,8 \\ 29668,59691 \end{pmatrix} = \frac{1}{7,2752598} \cdot \begin{pmatrix} 5,03436238 & -9,922 \\ -9,922 & 21 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 54703,8 \\ 29668,59691 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} -2607,7930 \\ 11032,8012 \end{pmatrix}$$

Таким образом, получили следующую оценку уравнения простой линейной регрессии:

$$\hat{r}_i = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 \cdot x_i \approx -2607,7930 + 11032,8012 \cdot x_i \quad (2)$$

Таким образом, уравнение линейной регрессии зависимости прибыли от фондоотдачи представлена уравнением:

$$\mathbf{R}_{\Phi_o} = -2607,7930 + 11032,8012 \cdot x_i$$

Исходя из найденной оценки (1) уравнения простой линейной регрессии, найдём оценку значения выбранного фактора, для которого при неизменности всех остальных факторов значение прибыли

подразделения составит $r^0 = 3000$ тыс. грн. Если $r^0 = 3000$ тыс. грн., то $x_0 = \frac{r_0 - \hat{a}_0}{\hat{a}_1} \approx \frac{3000 - (-2607,7930)}{11032,8012} \approx 0,50828$.

Проведём простейший анализ качества построенной оценки уравнения простой линейной регрессии, т.е. однофакторной модели (1). МНК-оценка \hat{a}_1 старшего коэффициента уравнения простой линейной регрессии является положительным числом, поэтому увеличение значения выбранного фактора, как правило, влечёт увеличение значения прибыли.

Вычислим значение выборочного коэффициента парной корреляции

$$\rho = \frac{\overline{X \cdot Y} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \left(\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i\right) \cdot \left(\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i\right)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

где выборочные стандартные отклонения выбранных показателей вычисляются по формулам

$$\sigma_x = \sqrt{\overline{X^2} - \bar{X}^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i\right)^2}, \quad \sigma_y = \sqrt{\overline{Y^2} - \bar{Y}^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i\right)^2}$$

Следовательно, $\rho \approx 0,314112$.

Найденное значение выборочного коэффициента парной корреляции по модулю меньше 0,4, что свидетельствует о слабой линейной зависимости между выбранными экономическими показателями X и R .

Аналогично выполняются расчёты для остальных четырёх возможных факторов. Результаты вычисления выборочного коэффициента парной корреляции (с точностью до шести знаков после запятой), оценок параметров соответствующих уравнений простых линейных регрессий (с точностью до четырёх знаков после запятой) и значения x_0 , при котором $r_0 = 3000$ тыс. грн. приведены в таблице 2.

Таблица 2.

№	ρ	a_0	a_1	x_0
1.	0,314112	-2607,7930	11032,8012	0,50828
2.	0,617270	-8469,1279	1572,8406	7,2920
3.	0,735896	-8840,5927	150,4483	78,702
4.	0,271644	-161,6734	496,0337	6,3739
5.	0,603970	274,7046	5097,9803	0,53458

Порядковые номера, приведённые в таблице 2 соответствует следующим образом: 1 – фактору Φ_o , 2 – фактору M_o , 3 – фактору Π_{np} , 4 – фактору $I_{осн}$, 5 – фактору $T_{осн}$.

Таким образом, исследование зависимости между вышеуказанными факторами и размером прибыли телекоммуникационной системы с помощью корреляционно-регрессионного анализа позволило определить тесную зависимость только трёх факторов с результативным показателем (прибылью): M_o ($\rho = 0,617$), Π_{np} ($\rho = 0,73$), $T_{осн}$ ($\rho = 0,603$).

Это свидетельствует о сниженной роли ОПФ в формировании прибыли, что, конечно, соответствует действительности, принимая во внимание их состояние и степень износа; и низкую зависимость уровня информационной оснащённости с размерами прибыли Центров телекоммуникационного управления Укртелекома Крымского региона, что также соответствует действительности в силу неизменности применяемых информационных ресурсов.

Тем не менее, полученные в результате проведённого корреляционно-регрессионного анализа линейные зависимости позволяют определить (спрогнозировать) значения прибыли телекоммуникационной системы (с точностью 95%) при определённом уровне использования отдельных элементов производственного потенциала системы.

Однако, как было отмечено ранее, производственный потенциал телекоммуникационной системы представляет собой систему взаимосвязанных элементов, иначе говоря, утверждение о постоянно определенной линейной зависимости прибыли от одного отдельного элемента производственного потенциала было бы не совсем корректно.

Для эффективного стратегического управления производственным потенциалом телекоммуникационной системы необходимо определение комплексной зависимости результативного показателя (прибыли) от всех пяти вышеупомянутых элементов производственного потенциала.

С помощью математических расчётов, нами была определена многофакторная зависимость результативного показателя от всех элементов производственного потенциала телекоммуникационной системы Укртелекома Крымского региона.

$$\hat{r}_i \approx -8621,2852 - 828,8376 \cdot x_{i1} + 669,7285 \cdot x_{i2} + 98,2069 \cdot x_{i3} - 213,6268 \cdot x_{i4} + 1362,3064 \cdot x_{i5} \quad (3)$$

В качестве примера её практического применения найдём значение $\Pi_{np}(x_3)$, если требуется чтобы прибыль подразделения составила $r_0 = 3000$ тыс. грн., а все остальные факторы приняли свои средние значения:

$$\bar{x}_1 = \frac{9,922}{21} \approx 0,47248, \quad \bar{x}_2 = \frac{147,857}{21} \approx 7,0408, \quad \bar{x}_4 = \frac{117,127}{21} \approx 5,5775, \quad \bar{x}_5 = \frac{9,5989}{21} \approx 0,4571;$$

$$x_0 = \frac{r_0 - (\hat{a}_0 + \hat{a}_1 \cdot \bar{x}_1 + \hat{a}_2 \cdot \bar{x}_2 + \hat{a}_4 \cdot \bar{x}_4 + \hat{a}_5 \cdot \bar{x}_5)}{\hat{a}_3} \approx 80,099$$

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Использование предложенных экономико-математических моделей позволит устанавливать взаимосвязь между прибылью и показателями эффективности использования производственного потенциала телекоммуникационной системы и на основе этих моделей прогнозировать увеличение прибыли в будущем.

Выводы.

– Исследование зависимости между вышеуказанными факторами и размером прибыли телекоммуникационной системы с помощью корреляционно-регрессионного анализа позволило определить тесную зависимость трёх факторов с результативным показателем (прибылью): M_o ($R = 0,617$), $\Pi_{тр}$ ($R = 0,73$), $T_{осн}$ ($R = 0,603$). Это свидетельствует о сниженной роли ОПФ в формировании прибыли, что, конечно, соответствует действительности, принимая во внимание их состояние и степень износа; и низкую зависимость уровня информационной оснащённости с размерами прибыли Центров телекоммуникационного управления Укртелекома Крымского региона, что также соответствует действительности в силу неизменности применяемых информационных ресурсов;

– Полученные в результате проведённого корреляционно-регрессионного анализа линейные зависимости позволяют определить (спрогнозировать) значения прибыли региональной телекоммуникационной системы (с точностью 95%) при определённом уровне использования отдельных элементов производственного потенциала системы;

– Использование предложенных экономико-математических моделей позволит устанавливать взаимосвязь между прибылью и показателями эффективности использования производственного потенциала телекоммуникационной системы Укртелекома Крымского региона и на основе этих моделей прогнозировать увеличение прибыли в будущем, что является неотъемлемой частью стратегического планирования и управления телекоммуникационной системой.

Источники и литература:

1. Захарченко Л. А. Оцінка економічної ефективності функціонування галузі і підприємств зв'язку за умов ринково-конкурентної економіки : дис. ... канд. екон. наук : 08.07.04 / Л. А. Захарченко. – Одеса, 2002. – 224 с.
2. Медведев М. Г. Эконометричні методи моделювання / М. Г. Медведев. – К. : Вид-во ЄУ, 2003. – 139 с.
3. Рыжова В. В. Математические методы в анализе хозяйственной деятельности предприятий / В. В. Рыжова, Л. А. Кузнецова. – М. : Финансы, 1970. – 88 с.
4. Ферстнер Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа : руководство для экономистов / Э. Ферстнер, Б. Ренц; [пер. с нем.]. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 302 с.
5. Кримська філія ПАТ «Укртелеком»: Підсумки 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 р. : [Електронний ресурс] / ред. І. І Плуگار. – Режим доступу : <http://www.crimea.ukrtelecom.ua/about/itog/kva>