

Эрик Бахыт

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

*В статье рассмотрены результаты анализа эффективности развития малого и среднего бизнеса экономико-математическими методами. Прогнозирование тенденций развития предпринимательской деятельности используется в качестве основного инструмента предварительного прогноза объективных и субъективных факторов, воздействующих на социально-экономическую ситуацию в стране. Это, в свою очередь, позволит сформировать приоритетные направления в решении вопросов социально-экономического развития регионов, определении роли и места в нем малого предпринимательства.*

*Ключевые слова:* предпринимательство; прогнозирование; малый и средний бизнес; экстраполяция тенденций.

*Форм. 9. Табл. 10. Рис. 1. Лит. 11.*

Ерік Бахит

## АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗВИТКУ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИМИ МЕТОДАМИ

*У статті розглянуто результати аналізу ефективності розвитку малого і середнього бізнесу економіко-математичними методами. Прогнозування тенденцій розвитку підприємницької діяльності використовується як основний інструмент попереднього прогнозу об'єктивних і суб'єктивних чинників, що впливають на соціально-економічну ситуацію в країні. Це, у свою чергу, дозволить сформулювати пріоритетні напрямки у вирішенні питань соціально-економічного розвитку регіонів, визначенні ролі та місця у ньому малого підприємництва.*

*Ключові слова:* підприємництво; прогнозування; малий і середній бізнес; екстраполяція тенденцій.

Eric Bakhyt<sup>1</sup>

## ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS FOR THE ANALYSIS OF SME DEVELOPMENT EFFECTIVENESS

*The article describes the analysis of the efficiency of SME development by means of economic and mathematical methods. Forecasting of the business activity trends is used as the key instrument for the preliminary forecast of objective and subjective factors affecting the socioeconomic situation in the country. This, in turn, will form the priorities in addressing the socioeconomic development of the regions, defining the role and place of small business and entrepreneurship in it.*

*Keywords:* entrepreneurship; forecasting; small and medium-sized business; trend extrapolation.

**Постановка проблеми.** В настоящее время развитие среднего предпринимательства является одним из приоритетных направлений государственной политики многих стран. Руководство Республики Казахстан хорошо понимает, что успешная реализация данного направления определяет дальнейшее экономическое и политическое развитие страны. В Послании Президента Республики Казахстан народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» – новый политический курс состоявшегося государства» от 14 декабря 2012 г. излагаются системные меры по поддержке малого и среднего бизнеса, уделяется особое внимание дальнейшему укреплению предпринимательской

---

<sup>1</sup> University of International Business, Almaty, Kazakhstan.

среды. В механизм кредитования среднего бизнеса коммерческими банками необходимо включить методические инструкции, широко использующиеся в мировой практике. Их развитие очень эффективно и выгодно для хозяйственной жизни государства, экономических агентств [5].

Для осуществления адресной поддержки малого и среднего бизнеса был создан и успешно действует «Фонд развития малого и среднего предпринимательства». Были приняты и реализуются 5 государственных программ по поддержке предпринимательства. Принят Закон Республики Казахстан «Об индивидуальном предпринимательстве», направленный на создание благоприятных условий для развития предпринимательства и создание новой модели взаимодействия бизнеса с властью [2]. На законодательном уровне рассматриваются значительные налоговые льготы в целях поощрения активности предпринимателей. Одновременно проводится большая работа по борьбе с коррупцией и улучшению налогообложения. Так, проводится анализ эффективности финансовых инструментов экономико-математическими методами, разрабатываются программы борьбы с коррупцией, ускоренного развития малого и среднего бизнеса, вносятся изменения в налоговое законодательство [3; 4].

Предприниматели работают в конкурентной среде, под влиянием факторов и тенденций, на которые необходимо вовремя реагировать в изменяющихся экономических условиях. Об этом говорил в своем Послании Президент Казахстана Н. Назарбаев: «Мы хотим видеть мощный предпринимательский класс, готовый брать на себя риски, осваивать новые рынки, внедрять инновации. Именно предприниматели являются движущей силой модернизации экономики» [6].

Бизнес – это инициативная, самостоятельная, осуществляемая от своего имени, на свой риск, под свою имущественную ответственность деятельность граждан, физических и юридических лиц, направленная на систематическое получение дохода, прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ, оказания услуг. Предпринимательство также преследует цель повышения имиджа, статуса предпринимателя (бизнесмена) [10].

**Анализ исследований и публикаций.** Поскольку прогнозирование является важным инструментом управления предпринимательской деятельностью, оно непосредственно влияет на социально-экономическое развитие общества. Предвидение, оценка результатов во все времена было присуще управленческой деятельности человечества. Любое решение хоть в какой-то мере включает в себя и прогнозирование [7–9; 11].

**Цель исследования** – анализ эффективности развития малого и среднего бизнеса экономико-математическими методами, а также прогноз тенденций развития предпринимательской деятельности.

**Основные результаты исследования.** Можно представить, что самая эффективная прямая для всех показателей будет выглядеть следующим образом:

$$Y_t = a + bt, \quad (1)$$

где  $Y$  – соответствующее периоду времени  $t$  скорректированное значение  $y_t$ ;  $y_t$  – отклонившееся от действительного значения;  $a$  и  $b$  – постоянные, превра-

щающиеся в сумму скорректированных на минимум  $Y_t$  степеней. Параметры  $a$  и  $b$ , превращающие сумму степеней  $\sum(y_t - Y_t)$ , рассчитываются по следующим формулам:

$$b = \frac{n \sum ty_t - \sum t \sum y_t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}, \quad (2)$$

где  $b$  – коэффициент регрессии;

$$a = \frac{\sum y_t}{n} - \frac{b \sum t}{n}, \quad (3)$$

где  $a$  – первичным коэффициент или свободный коэффициент. Он характеризует степень пересечения кривой регрессии с осью ординаты и будет равен  $Y_t$  при  $t = 0$ .

Прежде чем приступить к прогнозированию, рассмотрим сначала взаимосвязанные коэффициенты корреляции  $r$  и детерминации  $r^2$  между переменными.

Коэффициент корреляции, колеблясь от  $-1$  до  $+1$ , служит мерой тесной взаимосвязи между двумя переменными, точнее говоря, представлен случай, когда  $r = 0$  для переменных рядов между зависимой переменной ( $y$ ) и независимой переменной «время» ( $t$ ); корреляция между  $y$  и  $t$  отсутствует:

$r \rightarrow +1$  – между  $y$  и  $t$  имеется сильная положительная корреляция; во многих случаях повышение значения  $t$  приводит к повышению значения  $y$ ;

$r \rightarrow -1$  – между  $y$  и  $t$  имеется сильная отрицательная взаимосвязь; повышение значения  $t$  приводит к понижению значения  $y$ .

Коэффициент детерминации  $r^2$  (степень коэффициента корреляции) определяется как доля общей дисперсии, объясняемой путем регрессии, т.е.:

$$r^2 = \frac{b^2 [\sum t^2 - (\sum t)^2 / n]}{\sum y_t^2 - (\sum y_t)^2 / n} \quad (4)$$

или коэффициент детерминации  $r^2$  и коэффициент корреляции  $r$  – важные показатели в среднесрочном прогнозировании. Коэффициент корреляции общераспространен, его можно встретить чаще, чем коэффициент детерминации.

Коэффициент детерминации  $r^2$  всегда положительный, а коэффициент корреляции имеет разные знаки. Регрессия в качестве его знака соответствует знаку коэффициента  $b$ . Например,  $r = -86$  показывает сильную (отрицательную) корреляцию, чем при  $r = 68$ . Значения  $r$  и  $r^2$  зависят от контрольного числа  $n$ . Меньшему значению  $n$  должны соответствовать больший корреляционный временной ряд  $y$  и  $t$ .

Прогнозирование путем регрессионного ряда осуществляется следующим образом: нужно найти необходимое значение вместо уравнения  $t$  и найти прогноз:  $y = a + bt$ .

Прогнозирование экономических показателей малого и среднего бизнеса за 2013 г. с помощью линейного уравнения показано в табл. 1.

Мы рассмотрели линейное уравнение. Теперь рассмотрим данный случай для нелинейных уравнений (табл. 2).

Таблиця 1. Лінійне уравнение объектов малого и среднего бизнеса в РК\*

№	Показатели	Линейное уравнение	r <sup>2</sup>
1	Количество объектов предпринимательства	$y = 11463t - 1806,8$	0,9819
2	Количество работающих на объектах предпринимательства, тыс. чел.	$y = 27,179t + 91,833$	0,756
3	Объемы выпущенной объектами предпринимательства продукции	$y = 13,418t - 31,383$	0,9386
4	Поступления в бюджет от объектов предпринимательства, млн. тг	$y = 798,55t - 470,74$	0,8967

\* составлено на основании [11].

Таблиця 2. Прогнозирование показателей развития малого и среднего бизнеса в РК с помощью линейного уравнения\*

№	Показатели	Прогноз		
		2012 г.	2013 г.	2014 г.
1	Количество объектов предпринимательства	755910	816383	873530
2	Количество работающих на объектах предпринимательства, тыс. чел.	2248	2376	2504
3	Объемы выпущенной объектами предпринимательства продукции, млн. тг	2866	3300	3735

\* составлено на основании [11].

Описанный выше метод меньших степеней и порядок выбора заменяются полностью в случае неоднократного преобразования и приведения в линейный ряд  $y_t = a + bt$  кривой уравнения.

Постоянная экспоненциальная кривая определяется уравнением  $y_t = ae^{bt}$ . Данное уравнение можно представить другим образом:

$$y = e^{\ln a} \times e^{bt} = e^{\ln a + bt} = e^{\ln a + bt \ln e} = e^{\ln(a \times e^{bt})} = a \times e^{bt}. \quad (5)$$

Возьмем обе части уравнения в натуральном логарифме. Возьмем уравнение  $\ln y_t = \ln a + bt \ln e$  и видим, что оно равно  $\ln e = 1$ . Затем поменяем переменные  $Y = \ln y_t$ ,  $a' = \ln a$ . После ряда преобразований и замены переменных возьмем линейное уравнение вида  $Y_t = a' + b_t$ . Находим с помощью МКН, значения  $a'$  и  $b$ .

$$b = \frac{n \sum t Y_t - \sum t \sum \hat{Y}_t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}, \quad a' = \frac{\sum Y_t - b \sum t}{n}. \quad (6)$$

Таблиця 3. Прогнозирование показателей малого и среднего бизнеса в РК экспоненциальным методом\*

№	Показатели	Экспоненциальное уравнение	r <sup>2</sup>
1	Количество объектов предпринимательства	$y = 13474e^{0,2288t}$	0,8847
2	Количество работающих на объектах предпринимательства, тыс. чел.	$y = 85,357e^{0,149t}$	0,6319
3	Объемы выпущенной объектами предпринимательства продукции	$y = 1,0112e^{0,5058t}$	0,8938
4	Поступления в бюджет от объектов предпринимательства, млн. тг	$y = 785,81e^{0,2556t}$	0,8933

\* составлено на основании [11].

Таблиця 4. Прогнозування об'єктів малого і середнього бізнесу в РК с помощью експоненціального рівняння\*

№	Показатели	Прогноз		
		2012 г.	2013 г.	2014 г.
1	Кількість об'єктів підприємництва	945833	1182291	1477868
2	Кількість працюючих на об'єктах підприємництва, тис. осіб.	2675	3103	3599
3	Об'єми випущеної об'єктами підприємництва продукції, млн. тг	3303	3569	3877

\* складено на основі [11].

Таблиця 5. Степенне рівняння об'єктів малого і середнього бізнесу в РК\*

№	Показатели	Степенна крива	r <sup>2</sup>
1	Кількість об'єктів підприємництва	$y = 9688,6t^{1,07}$	0,9767
2	Кількість працюючих на об'єктах підприємництва, тис. осіб.	$y = 59,834t^{0,7852}$	0,8975 0,756
3	Об'єми випущеної об'єктами підприємництва продукції	$y = 0,5102t^{2,3372}$	0,9632
4	Поступлення в бюджет від об'єктів підприємництва, млн. тг	$y = 731,66t^{0,9487}$	0,8488

\* складено на основі [11].

Таблиця 6. Прогнозування об'єктів малого і середнього бізнесу в РК с помощью степенного рівняння\*

№	Показатели	Прогноз		
		2012 г.	2013 г.	2014 г.
1	Кількість об'єктів підприємництва	926361	991206	1060591
2	Кількість працюючих на об'єктах підприємництва, тис. осіб.	2763	2902	3047
3	Об'єми випущеної об'єктами підприємництва продукції, млн. тг.	2754	22891	3308

\* складено на основі [11].

Рівняння степенної кривої виглядає наступним чином:

$$\hat{y} = at^b \tag{7}$$

Возьмемо обидві частини рівняння в натуральному логарифмі. Позначимо  $\ln y_t = \ln a + b \ln t$  як  $Y_t = \ln y_t$ ,  $\ln a = a'$  і  $T = \ln t$ . Возьмемо рівняння  $Y_t = a' + bT$ , знайдемо  $a'$  і  $b$  с помощью МНК:

$$b = \frac{n \sum T Y_t - \sum T \sum Y_t}{n \sum T^2 - (\sum T)^2}, \quad a' = \frac{\sum Y_t - b \sum T}{n} \tag{8}$$

Логарифмічна крива дається наступним рівнянням:  $y = a + b \ln t$  преобразуємо  $T = \ln t$   $y = a + bT$ :

$$b = \frac{n \sum T y_t - \sum T \sum y_t}{n \sum T^2 - (\sum T)^2}, \quad a = \frac{\sum y_t - b \sum T}{n} \tag{9}$$

Основною проблемою є знаходження і визначення шляхів нормативно заданих цілей підприємницької діяльності в сфері соціально-економічного розвитку [7].

Можно підготувати прогноз економічних показників малого і середнього бізнесу для періоду з 2012 по 2014 роки.

Таблиця 7. Логарифмическая кривая объектов малого и среднего бизнеса в РК\*

№	Показатели	Логарифмическая кривая	r <sup>2</sup>
1	Количество объектов предпринимательства	$y = 48829Ln(t) - 10721$	0,8992
2	Количество работающих на объектах предпринимательства, тыс. чел.	$y = 119,14Ln(t) - 34,548$	0,9264
3	Объемы выпущенной объектами предпринимательства продукции	$y = 52,589Ln(t) - 34,548$	0,7276
4	Поступления в бюджет от объектов предпринимательства, млн. тг	$y = 2724,2Ln(t) - 352,97$	0,7199

\* составлено на основании [11].

Таблиця 8. Прогнозирование объектов малого и среднего бизнеса в РК с помощью логарифмической кривой\*

№	Показатели	Прогноз		
		2012 г.	2013 г.	2014 г.
1	Количество объектов предпринимательства	757392	778585	796507
2	Количество работающих на объектах предпринимательства, тыс. чел.	2137	2189	2232
3	Объемы выпущенной объектами предпринимательства продукции, млн. тг	2554	2605	2675

\* составлено на основании [11].

Прогноз экономических показателей малого и среднего бизнеса для периода с 2012 по 2014 гг. выглядит следующим образом: линейный прогноз для количества хозяйствующих объектов, логарифмическое уравнение для прогнозирования количества работающего населения, степенное уравнение для объемов производства, для определения бюджетных поступлений самым эффективным является экспоненциальное уравнение.

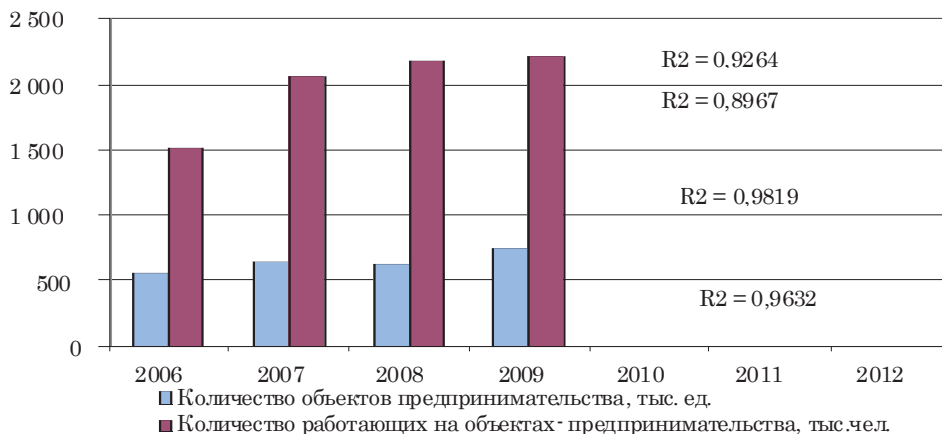


Рис. 1. Прогнозные значения основных показателей малого и среднего бизнес по РК, построено на основании [11]

Все представленное выше позволяет сделать следующее заключение: Экстраполяция тенденций способна дать конкретные результаты на сравнительно короткий период времени для хорошо изученных отраслей.

Таблиця 9. Аналіз методів прогнозування об'єктів малого і середнього бізнесу в РК

№	Показатели	r <sup>2</sup>			
		Линейное	Экспоненциальное	Степенное	Логарифмическое
1	Количество объектов предпринимательства	0,9819	0,8847	0,9767	0,8992
2	Количество работающих на объектах предпринимательства, тыс. чел.	0,756	0,6319	0,8975	0,9264
3	Объемы выпущенной объектами предпринимательства продукции	0,9386	0,8938	0,9632	0,7276
4	Поступления в бюджет от объектов предпринимательства, млн. тг	0,8967	0,8933	0,8488	0,7199

\* составлено на основании [11].

Таблиця 10. Динаміка коефіцієнта стабільності економічного росту товариществ з обмеженою відповідальністю (ТОО) за 2009–2012 гг. в порівняльних показателях (первинні дані), тис. тенге

Показатели	2009	2010	2011	2012
Прибыль в отчетном периоде	20058062	15538432	19618301	25945397
Выплаченная доля прибыли	3268788	6023638	7340280	19330798
Капитал, всего	220514198	242802745	338314798	371498086
Коеффициент стабильности экономического роста	7,61%	3,92%	3,63%	1,78%

\* составлено на основании [11].

**Выводы.** В настоящее время огромное значение приобретает создание системы прогнозирования социально-экономического развития, макроэкономического и структурного (межотраслевого и межрегионального) развития, развития хозяйственных комплексов и регионов. Региональные планы, программы и перспективные исследования играют важную роль в определении политики малого предпринимательства [8].

Следовательно, показатель коэффициента стабильности экономического роста ТОО за 2009–2012 гг. дает возможность оценить, что самое медленное развитие имело место в 2012 г. – 1,78%, а в 2009 г. – уже 7,61%. Ценность данного показателя в том, что он отражает стабильность фактического роста и экономический потенциал ТОО, не изменяя взаимоотношений, возникающих между различными источниками финансирования, фондовой отдачей, рентабельностью производства, дивидендной политикой и т.д.

В настоящее время предпринимательство в Республике Казахстан получает развитие в разнообразных видах: по роду деятельности – производственное, коммерческое, финансовое; по размеру хозяйствующих субъектов – малое, среднее, крупное; по характеру собственности – частное, совместное; по организационной форме – индивидуальное и коллективное (товарищества, акционерные общества) [1].

Таким образом, государство в настоящее время обеспечивает необходимые условия для осуществления субъектами предпринимательской деятельности в Казахстане своей деятельности в качестве полноправных участников

рыночной экономики. Создаются общенациональные институты, ставящие целью работу с малыми и средними предприятиями.

1. О частном предпринимательстве: Закон Республики Казахстан от 4.06.2006 с изм. и доп. // [www.zakon.kz](http://www.zakon.kz).
2. Об индивидуальном предпринимательстве: Закон Республики Казахстан от 19.06.1997 №135-1 // [www.zakon.kz](http://www.zakon.kz).
3. Об утверждении Программы развития легкой промышленности в Республике Казахстан на 2010–2014 годы: Постановление Правительства Республики Казахстан от 30.09.2010 №1003 // [adilet.zan.kz](http://adilet.zan.kz).
4. Об утверждении Программы развития торговли в Республике Казахстан на 2010–2014 годы: Постановление Правительства Республики Казахстан от 30.10.2010 №1143 // [adilet.zan.kz](http://adilet.zan.kz).
5. Об утверждении Программы содействия развитию инноваций и технологической модернизации в Республике Казахстан на 2010–2014 годы: Постановление Правительства Республики Казахстан от 30.11.2010 №1308 // [adilet.zan.kz](http://adilet.zan.kz).
6. Новое десятилетие – новый экономический подъем – новые возможности Казахстана: Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана от 29.01.2010 // [www.zakon.kz](http://www.zakon.kz).
7. *Баймолдаева М.Т.* Организация и финансирование малого предприятия // Аль-Пари.– 2007.– №3–4. – С. 202–204.
8. *Бохаев Д.* Понятие малого и среднего бизнеса и теоретическое значение и важность его кредитования // Основы экономики: обучение в школе, колледже и ВУЗе.– 2007.– №3. – С. 30–32.
9. *Оташева Д.М.* Развитие малого бизнеса в Казахстане // Вестник КазГУ.– Серия: Экономика.– 2009.– №2. – С. 137–139.
10. *Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.* Современный экономический словарь. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 480 с.
11. *Утарова А.К., Калыкулов К.М., Мауленкулова Г.Е.* Эффективные экономико-математические методы анализа показателей развития малого и среднего предпринимательства // Аль-Пари.– 2008.– №3. – С. 61–65.

Стаття надійшла до редакції 27.09.2013.