

УДК 330.341.1

**А.М. Степанова**

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк  
кафедра экономической кибернетики

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОТОКА  
ВНЕДРЕННЫХ ИННОВАЦИЙ В СЕКТОР ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА  
ОБЩИЙ УРОВЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК СТРАНЫ.**

**Аннотация**

*Степанова А.М. Исследование влияния увеличения потока внедренных инноваций в сектор промышленности на общий уровень инновационных разработок страны. Выявлена специфика современной экономики в направлении активизации инновационного процесса. Подтверждена прямая взаимосвязь между объемом выпуска инновационной продукции страны и проводимых научно-технических разработок на базе промышленного комплекса. Выработана функциональная модель-прогноз. Проведена оценка адекватности полученной модели с помощью регрессионного анализа приведенной выборки статистических данных.*

**Ключевые слова:** *инновации, инновационная продукция, промышленность, ВВП промышленного сектора, инновационные технологии, экспорт/импорт технологической продукции, затраты на технологические инновации, факторный анализ, коэффициент корреляции, уравнение зависимости.*

**Постановка проблемы.**

Внедрение инновационных технологий в производственный процесс различных сфер хозяйствования содействует повышению эффективности производства, увеличению производственных мощностей и снижению внутренних издержек. Поскольку ведущей отраслью Украины является промышленность, внедрение инновационных технологий в этой сфере непосредственно влияет на общий объем производства продукции страны. Актуальность работы заключается в том, что получив возможность прогнозирования объемов инновационной продукции возможно определять реструктуризацию промышленного производства страны, что обусловит новую ступень развития национальной экономики.

**Анализ литературы.**

Проблемы и перспективы развития инвестиционного климата в Украине рассмотрены в работе[1].

Оценивание перспектив инвестиционного развития описаны в работе[2].

Финансовое оценивание инвестиционной политики и факторы влияющие на перспективы приведены в работе[3].

**Цель статьи** – провести анализ ряда макроэкономических факторов, оказывающих непосредственное влияние на объемы производимой инновационной продукции. Выявить закономерности формирования показателей, а так же тесноту связи факторов между собой и функцией.

**Постановка задачи исследования.** Разработать статическую статистическую математическую модель прогноза инновационной продукции.

**Решение задач и результаты исследований.**

В данной работе разрабатывается математическая модель формирования валового объема производства инноваций, основанная на непосредственном влиянии научно-технического развития промышленного сектора. Для реализации поставленной проблемы выполнены следующие этапы:

- определены основные факторы, влияющие на объем инновационной продукции;
- классифицированы переменные по уровневым показателям;
- сформирована модель-структуру взаимосвязи входных и выходных переменных.
- по статистическим идентифицированы параметры математической модели.

Для создания качественной модели управления инновационной деятельностью необходимо выявить основные факторы, влияющие на объем инновационной продукции. Для более детального рассмотрения формирования валового объема выпускаемых научно-технических продуктов, было принято решение проанализировать влияние внедряемых инновации в промышленный сектор на исследуемую величину.

Выявление взаимосвязи между этими секторами не было случайным. Несмотря на недостаточную инновационную активность по сравнению с мировыми показателями, промышленность остается ведущей отраслью производства в Украине, что потенциально подразумевает прямую зависимость между внедряемыми инновациями в этот сектор национальной экономики и общим выпуском инновационных продуктов.

Для прогноза инновационной деятельности предлагается два вида зависимостей. Первая характеризует продуктовую взаимосвязь ( $y$ ) в зависимости от совокупности следующих факторов:

- $x_1$  - кол-во занятых исследованиями и разработками(с учеными степенями) (человек);
- $x_2$  –кол-во занятых исследованиями и разработками(без ученых степеней) (человек);
- $x_3$  –объем финансирования исследований (внутренние затраты на исследование и разработку) (млн.грн);
- $x_4$  –экспорт (млн.грн);
- $x_5$  –технологический импорт (млн.грн);

- $x_6$  –технологический экспорт (млн.грн);
- $x_7$  – ВВП промышленного сектора (млрд.грн);

Второй вид уравнения характеризует объем производства в зависимости от таких показателей:

- $z_1$  –индекс промышленного производства (%);
- $z_2$ – кол-во инновационно-активных предприятий в промышленности (ед.);
- $z_3$  –общий объем издержек в промышленности (млн.грн);
- $z_4$  –кол-во предприятий, внедряющих новые технологии в производство (ед.).

В качестве исходной информации используется статистический объем данных. Так как целью проводимого анализа является выявление взаимосвязи между зависимым и независимыми переменными, то была выбрана математическая модель, основывающаяся на корреляционно-регрессионном анализе.

Процесс разработки статистической модели включает в себя три этапа: дисперсионный анализ; корреляционный анализ; каскадный регрессионный анализ.

На их основе рассчитывается корреляционная матрица (Таблица 1). Все полученные коэффициенты корреляции показывают прямую связь всех исследуемых факторов  $\{x_7, z_1, z_2, z_3, z_4\}$ , так как все значения являются неотрицательными.

Таблица 1

	$x_7$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$
$x_7$	1.0000				
$z_1$	0,6978	1.0000			
$z_2$	0,6679	0,3837	1.0000		
$z_3$	0,6508	0,6132	0,5275	1.0000	
$z_4$	0,7129	0,5063	0,3471	0,3767	1.0000

Наиболее коррелированную показатели  $z_1$  и  $z_3$  ( $r=0,61$ ). Экономически это обосновано тем, что чем больше объем производства( $z_1$ ) тем больше издержки( $z_3$ ). На этапе каскадно-регрессионного анализа получено уравнение (1):

$$x_7 = 33.46 * a_1 + 2.59 * a_2 + 0.18 * a_3 + 3.99 * a_4 - 13332.5 \quad (1)$$

С помощью коэффициентов значимости может быть построен следующий ряд влияния факторов на отклик (2):

$$z_4 > z_2 > z_1 > z_3 \quad (2)$$

Как следует из полученного ряда, наиболее значимыми факторами влияющими на объем ВВП промышленного сектора являются количество предприятий, внедряющих новые технологии в производство( $z_4$ ) и количество инновационно-активных предприятий ( $z_2$ ). Полученные результаты, описывающиеся линейной моделью (1), свидетельствуют о том, что развитие научно-технического сектора в промышленности, а так же его активное

внедрение в процесс производства обеспечивают конкретные преимущества в выпуске конечной продукции. По масштабированным коэффициентам регрессии выразим линейную модель характеризующую производственную составляющую (4):

Качество модели оценивается по дисперсии остаточной масштабированной, равной 0,2.

На втором этапе получена функциональная зависимость выпуска инновационных продуктов ( $y$ ) от производственных факторов  $\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ . Расчитана корреляционная матрица (Таблица 2), в которой показаны слабые корреляционные связи между показателями. Это может быть объяснено отсутствием достоверных статистических данных о современной инновационной политике и практики в Украине.

Таблица 2

	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>
У	1.0000							
x <sub>1</sub>	0.7481	1.0000						
x <sub>2</sub>	0.7230	0.4770	1.0000					
x <sub>3</sub>	0.6781	0.5127	0.4792	1.0000				
x <sub>4</sub>	0.7097	0.5194	0.4835	0.5255	1.0000			
x <sub>5</sub>	0.6992	0.4259	0.6293	0.4667	0.5253	1.0000		
x <sub>6</sub>	0.6761	0.5123	0.5908	0.3406	0.5278	0.6058	1.0000	
x <sub>7</sub>	0.7180	0.4513	0.5297	0.3738	0.4750	0.5504	0.6026	1.0000

Наиболее коррелируемой связью является  $x_2$ - $x_5$  ( $r=0,62$ ), так как объем технического импорта ( $x_5$ ) непосредственно зависит от количества занятых исследованиями и разработками ( $x_2$ ).

При расчете получена регрессионная модель характеризующая объемы инновационной продукции(3)

$$y = 15.02x_1 + 0.55x_2 + 5.26x_3 + 0.08x_4 + 0.17x_5 + 0,12x_6 + 26.98x_7 - 271418.68 \quad (3)$$

По степени влияния факторов на отклик представлен ряд значимости(4):

$$x_1 > x_7 > x_3 > x_4 > x_2 > x_5 > x_6 \quad (4)$$

Можно сказать, что наиболее значимыми факторами расширения инновационного рынка страны являются количество человек с высшими учеными степенями, занятых в сфере разработки инноваций ( $t$ -критерий = 6,3) и ВВП промышленного сектора ( $t$ -критерий составил 5,2). Важные позиции занимают финансовые вливания в научно-техническую сферу. К таким факторам относятся финансирование исследований и экспорт Украины, с соответствующими им значениями  $t$ -критерия в 4,2 и 3,53. Полученные результаты констатируют тот факт, что дополнительные финансовые влияния способствуют не только технологическим разработкам, но так же их внедрению в процесс промышленного производства.

Оценка качества модели проводилась с помощью дисперсии остаточной масштабированной, значение которой равно 0,12. Величина данного показателя свидетельствует о незначительной ошибке аппроксимации статистических данных.

Для определения возможности реструктуризации промышленного производства страны необходимо дать оценку оптимальным значениям для каждого фактора модели (3). Посредством дифференцирования квадратичной модели (4) и наложения необходимого условия существования экстремума, определим минимальные значения факторов.

$$y = 3339324 - 266,64x_1 - 0,078x_1^2 + 0,0027x_1x_2 + 0,036x_1x_3 + 0,0003x_1x_4 - 0,0003x_1x_5 + 0,003x_1x_6 - 0,015x_1x_7 + 16,37x_2 - 0,0002x_2^2 - 0,0018x_2x_3 + 0,00004x_2x_4 + 0,00004x_2x_5 - 0,00004x_2x_6 - 0,0059x_2x_7 - 43,5x_3 - 0,015x_3^2 + 0,0002x_3x_4 + 0,0003x_3x_5 + 0,0009x_3x_6 + 0,03879x_3x_7 - 1,63x_4 + 0,0005x_4x_7 - 6,02x_5 - 0,00001x_5^2 + 0,00002x_5x_6 - 0,002x_5x_7 - 28,37x_6 - 0,00001x_6^2 - 0,004x_6x_7 - 974,7x_7 + 0,09x_7^2 \quad (4)$$

В результате получен вектор оптимальных значений  $X^*=(0,61; 2,345; 0,76; 0,92; 2,99; 2,8; 3,3)$ , при котором  $Y = 53,34$ . Исходя из рассчитанных результатов, снижение значения какого либо фактора приведет к отрицательной динамике производства инновационной продукции. Причинами снижения количественных показателей макроэкономических факторов может быть слабая инновационная ориентация экономики страны, что приводит к низкому внутреннему спросу на результаты деятельности, проблемам финансирования и налогообложения секторов разработки научно-технической продукции.

**Выводы.** Научная новизна работы заключается в разработке двух типов статистической модели прогноза развития инновационно-технической сферы страны. Практическое значение работы определяется тем, что с помощью модели первого типа можно рассчитывать влияние внедряемых инноваций на промышленное производство, а именно на валовой внутренний продукт.

### Список литературы

1. Борщ Л.М. Інвестиції в Україні: стан, проблеми і перспективи.– К.:Т - во"Знання", КОО, 2002. – С. 11.
2. Л.І. Федуллова Перспективи інноваційно-інвестиційного розвитку України.// Перспективи інноваційного розвитку промисловості України, 2006, стор.58-76.
3. Маков В.М. Аудит и финансовый анализ.// Факторный анализ инновационной деятельности в России, (2) 2010
4. Государственный комитет статистики Украины/ Интернет-ресурс. - Режим доступа: [www/URL: http://www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)