

УДК 330.43

ПРОГНОЗНІ МОДЕЛІ НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ РОСІЇ

О. Тоцька

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Побудовано прогностичні моделі показників науки та інновацій у Росії. Отримано прогнози методом експоненційного згладжування Брауна на п'ять років. Для автоматизації розрахунків використано програмний пакет Statgraphics 2.1.

Ключові слова: прогнозування, наука, інновації, моделі, показники, Росія.

Згідно Закону України “Про інноваційну діяльність”, інноваційною є діяльність, що спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробок і зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг [1]. Оскільки інновації, тобто новостворені і вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру істотно поліпшують структуру та якість виробництва і соціальної сфери, то актуальним є їх дослідження і, зокрема, прогнозування. Адже воно є процесом розробки науково-обґрунтованих гіпотез про ймовірний стан економічної системи та відповідних показників, що характеризують цей стан.

Інноваційну діяльність в Україні досліджували такі вітчизняні науковці, як Т. В. Балик, Н. М. Буняк, Т. В. Гринько, В. М. Орлов, О. В. Орлова, Л. В. Шостак [2–5] та багато ін. Зокрема, вони аналізували інноваційну складову розвитку економіки України, формування національних інноваційних систем, державну підтримку та перспективи інноваційного розвитку промислових підприємств України, розглядали теоретичні аспекти державного регулювання інноваційної діяльності в Україні.

Однак, у цих публікаціях не досліджувалась інноваційна діяльність країн близького зарубіжжя, зокрема Росії; не приділялась увага прогнозуванню і застосуванню математичних методів, моделей та інформаційних технологій для аналізу показників інноваційної діяльності. Тому наша стаття покликана заповнити такі прогалини.

Постановка завдання. Метою статті є побудова прогностичних моделей науково-інноваційного розвитку Росії. Для її реалізації потрібно розв'язати такі завдання:

- обрати для дослідження показники науки та інновацій у Росії;
- отримати прогностичні значення за допомогою методу Брауна;
- побудувати прогностичні моделі, які їх описують;
- проаналізувати отримані прогнози.

Результати. Для побудови прогностичних моделей науково-інноваційного розвитку Росії оберемо показники, які відображають як науку, так і інновації, оскільки ці два поняття нерозривно пов'язані між собою. Зокрема, зупинимось на таких статистичних показниках:

- кількість організацій, які виконували наукові дослідження й розробки, одиниць;
- чисельність працівників, які виконували наукові дослідження й розробки, осіб;
- з них мають науковий ступінь доктора наук, осіб;
- з них мають науковий ступінь кандидата наук, осіб;
- витрати на наукові дослідження й розробки, млрд. руб.;
- виконаний обсяг робіт, млрд. руб.;

- кількість організацій, які здійснюють технологічні інновації, одиниць;
- питома вага організацій, які здійснюють технологічні інновації в загальній кількості організацій, %;
- витрати на технологічні інновації, млрд. руб.;
- обсяг відвантаженої інноваційної продукції власного виробництва у фактичних відпускних цінах, млрд. руб.

Дані візьмемо за 2002–2009 роки з офіційної веб-сторінки Федеральної служби державної статистики Російської Федерації [6] і на їхній основі сформуємо табл. 1. Аналізуючи цю таблицю бачимо, що останніми роками відбулося зростання чотирьох показників наукової діяльності (кількість організацій, які виконували наукові дослідження й розробки; чисельність працівників, які виконували наукові дослідження й розробки; витрати на наукові дослідження й розробки; виконаний обсяг робіт) і двох показників інноваційної діяльності (витрати на технологічні інновації; обсяг відвантаженої інноваційної продукції власного виробництва у фактичних відпускних цінах). Водночас по всіх інших показниках намітився спад.

Для перевірки того, чи збережуться ці тенденції в майбутньому побудуємо прогнозні моделі за допомогою методу лінійного (подвійного) експоненційного згладжування Брауна, оскільки лінійні моделі прогнозу, на нашу думку, достатньо добре опишуть обрані показники. Метод Брауна полягає у згладжуванні кожного елемента часового ряду за допомогою зважених експоненційних середніх, для яких Браун вивів формулу

$$S_t^{[k]}(y) = \alpha S_t^{[k-1]}(y) + (1 - \alpha) S_{t-1}^{[k]}(y),$$

де $S_t^{[k]}(y)$ – експоненційна середня k -го порядку в точці t .

Обчислення прогнозних значень відбуватиметься за формулою

$$\hat{y}_{n+p} = \hat{a}_0 + p\hat{a}_1,$$

де \hat{a}_0, \hat{a}_1 – оціночні коефіцієнти, які пов'язують експоненційні середні з коефіцієнтами рівняння тренду;

n – довжина динамічного ряду;

p – величина горизонту прогнозування.

Прогнозні значення отримаємо за допомогою персонального комп'ютера та програмного пакету Statgraphics 2.1. Докладний опис цієї програми й алгоритму знаходження за її допомогою прогнозів подано у [7, 108–112].

У результаті отримаємо значення показників науки та інновацій у Росії на 2010–2014 роки (табл. 1) та прогнозні моделі такого виду:

к-сть організацій, які виконували наук. дослід. й розробки – $\hat{y} = 419,02 + 30,82p$;

чисельність працівників, які виконували наук. дослідження й розробки – $\hat{y} = 33088,52 + 773,71p$;

з них мають науковий ступінь доктора наук – $\hat{y} = 733,11 - 7,31p$;

з них мають науковий ступінь кандидата наук – $\hat{y} = 3196,43 - 9,46p$;

витрати на наукові дослідження й розробки – $\hat{y} = 1102,66 + 113,62p$;

виконаний обсяг робіт – $\hat{y} = 1218,72 + 105,03p$;

кількість організацій, які здійснюють технологічні інновації – $\hat{y} = 314,44 - 13,93p$;

питома вага організацій, які здійснюють технол. інновації – $\hat{y} = 8,86 - 2,44p$;

витрати на технологічні інновації – $\hat{y} = 2862,03 + 120,53p$;

обсяг відвантаженої інноваційної продукції – $\hat{y} = 11407,74 + 820,43p$.

Таблиця 1

Показники науки та інновацій у Росії

Рік	Кількість організацій, які виконували наукові дослідження й розробки, одиниць	Чисельність працівників, які виконували наукові дослідження й розробки, осіб	З них мають науковий ступінь доктора наук, осіб	З них мають науковий ступінь кандидата наук, осіб	Витрати на наукові дослідження й розробки, млрд. руб.	Виконаний обсяг робіт, млрд. руб.	Кількість організацій, які здійснюють технологічні інновації, одиниць	Питома вага організацій, які здійснюють технологічні інновації в загальній кількості організацій, %	Витрати на технологічні інновації, млрд. руб.	Обсяг відвантаж. інновац. продукції власного виробництва у факт. відпускних цінах, млрд. руб.
2002	301	30711	787	3472	190,9	259,5	325	13,9	910,5	1733,0
2003	295	29981	783	3431	263,5	382,5	314	13,6	1060,9	2586,6
2004	295	28750	794	3340	377,3	533,5	292	13,0	1825,2	4350,1
2005	322	30222	780	3255	511,2	832,7	318	14,1	2362,1	7003,6
2006	338	30544	758	3197	602,8	833,7	378	16,3	2787,5	8206,1
2007	340	31294	744	3176	1039,8	1017,1	380	17,8	2785,6	10441,6
2008	329	31473	726	3143	1084,7	1252,5	371	17,6	2947,6	13410,2
2009	446	33516	739	3231	1049,6	1163,9	290	5,6	2728,9	10192,2
прогнози										
2010	450	33862	726	3187	1216,3	1323,8	301	6,4	2982,6	12228,2
2011	481	34636	718	3178	1329,9	1428,8	287	4,0	3103,1	13048,6
2012	511	35410	711	3168	1443,5	1533,8	273	1,5	3223,6	13869,0
2013	542	36183	704	3159	1557,1	1638,8	259	-0,9	3344,2	14689,5
2014	573	36957	697	3149	1670,8	1743,9	245	-3,4	3464,7	15509,9

Висновки. Отримані результати свідчать про те, що намічені нами тенденції показників науково-інноваційної діяльності в Росії мають усі підстави для продовження у 2010–2014 роках. Зокрема, передбачається щорічне збільшення кількості організацій, які виконуватимуть наукові дослідження й розробки (на 31), чисельності працівників, які виконуватимуть наукові дослідження й розробки (на 774), витрат на наукові дослідження й розробки (на 113,62 млрд. руб.), виконаного обсягу робіт (на 105,03 млрд. руб.), витрат на технологічні інновації (на 120,53 млрд. руб.), обсягу відвантаженої інноваційної продукції власного виробництва (на 820,43 млрд. руб.) та зменшення інших чотирьох показників.

1. Закон України “Про інноваційну діяльність” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://rada.gov.ua>
2. Балик Т. В. Інноваційна складова розвитку економіки України : регіональний аспект / Т. В. Балик // Перспективи розвитку економіки України : теорія, методологія, практика : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф. (26–27 трав. 2010 р.). – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. – С. 77–78.
3. Буняк Н. М. До питання формування національних інноваційних систем / Н. М. Буняк // Перспективи розвитку економіки України : теорія, методологія, практика : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф. (26–27 трав. 2010 р.). – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. – С. 91–93.
4. Гринько Т. В. Державна підтримка та перспективи інноваційного розвитку промислових підприємств України / Т. В. Гринько // Перспективи розвитку економіки України : теорія, методологія, практика : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф. (26–27 трав. 2010 р.). – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. – С. 97–99.
5. Орлов В. М. Теоретичні аспекти державного регулювання інноваційної діяльності в Україні / В. М. Орлов, Л. В. Шостак, О. В. Орлова // Перспективи розвитку економіки України : теорія, методологія, практика : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф. (26–27 трав. 2010 р.). – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. – С. 67–69.
6. Веб-сторінка Федеральної служби державної статистики Російської Федерації [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.gks.ru>
7. Тоцька О. Л. Інформаційні системи в інноваційній діяльності : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Л. Тоцька. – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. – 184 с. – (Посібники та підручники ВНУ ім. Лесі Українки)

FORECAST MODELS OF THE SCIENTIFICALLY-INNOVATION DEVELOPMENT OF RUSSIA

O. Totska

Lesya Ukrainka Volyn national university

The forecast models of the indicators of science and innovations in Russia is built. Forecasts by the Brown's exponential smoothing method to five years is received. For automation of calculations a programmatic package Statgraphics 2.1 is used.

Keywords: prognostication, science, innovations, models, indicators, Russia.

ПРОГНОЗНЫЕ МОДЕЛИ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

О. Тоцкая

Волынский национальный университет имени Леси Украинки

Построено прогнозные модели показателей науки и инноваций в России. Получено прогнозы методом экспоненциального сглаживания Брауна на пять лет. Для автоматизации расчетов использовано программный пакет Statgraphics 2.1.

Ключевые слова: прогнозирование, наука, инновации, модели, показатели, Россия.