

УДК 338.9  
ББК 65.9(2Р)+60.55  
А 437

А 437      **Актуальные вопросы экономики и социологии:** сборник статей по материалам XVI Международной осенней конференции молодых ученых в новосибирском Академгородке / под ред. О. В. Тарасовой, Н. О. Фурсенко – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2020. – 138 с.

ISBN 978-5-89665-355-4

Сборник статей сформирован по итогам XVI Международной осенней конференции молодых ученых в новосибирском Академгородке «Актуальные вопросы экономики и социологии». Материалы сборника содержат избранные статьи молодых исследователей по таким направлениям как: региональная экономика, проблемы отраслевых комплексов, инфраструктура пространственного развития, инновации, цифровизация экономики, человеческий капитал и социальная инфраструктура. Публикуемые материалы могут содержать спорные авторские идеи и помещены в сборнике для дискуссии. Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов экономических факультетов вузов.

ISBN 978-5-89665-355-4

УДК 338.9  
ББК 65.9(2Р)+60.55

© ИЭОПП СО РАН, 2020  
© Коллектив авторов, 2020

УДК: 338.2  
JEL: O30, R15

**В. А. Зыков<sup>1</sup>, М. Е. Лебедева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Новосибирский государственный университет, Новосибирск

<sup>2</sup> Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Новосибирск

### **Оценка влияния фактора инноваций на экономическое развитие регионов России<sup>1</sup>**

В статье рассматривается влияние фактора инноваций и ресурсного потенциала на экономический рост регионов. С использованием статистики по 83 субъектам Российской Федерации за 2000-2018 гг. построены три вида моделей панельных данных: линейной регрессии (pooled regression), с фиксированными эффектами (fixed effect model (FE)) и со случайными эффектами (random effect model (RE)). Выявлено преимущество модели с фиксированными эффектами. Приведены результаты, подтверждающие значимость инновационного развития для регионов.

*Ключевые слова:* инновации, нефтегазовый сектор, региональное развитие, панельный анализ данных.

**V. A. Zykov<sup>1</sup>, M. E. Lebedeva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Novosibirsk State University, Novosibirsk

<sup>2</sup> Institute of economics and industrial engineering, Siberian branch of the Russian academy of sciences, Novosibirsk

### **Estimation of the influence of the innovation factors on the Russian regions' economic development**

The article considers the influence of the innovation factors and resource potential on the economic growth of regions. Three types of panel data models were constructed: pooled regression, fixed effect model (FE) and random effect model (RE), – using statistics for 83 subjects of the Russian Federation for 2000-2018 period. The advantage of the model with fixed effects is revealed. The results confirming the significance of innovative development for the regions are presented.

*Keywords:* innovations, oil and gas sector, regional development, panel data analysis.

**Введение.** На протяжении уже многих лет важное место в экономической теории занимают вопросы, посвященные экономическому росту. Еще в «Теории экономического развития» Йозефа Шумпетера важнейшим фактором прогресса названы инновации. Исследования в направлении восприятия роли инноваций продолжаются, создаются модели, учитывающие различные показатели инноваций, их комбинации с другими факторами [1; 2]. Оценивается роль инноваций на уровне стран и регионов [3; 4; 5; 6].

Получается, что инновационное развитие является первоочередной задачей, но что этому способствует? Должна быть выстроена целая система взаимодействия государства, науки и бизнеса; сформированы институты содействия осуществлению фундаментальных исследований и технологических инноваций, – таким образом, необходим переход к новому экономическому строю, к «экономике знаний». Важнейшим условием успеха в этом направлении является наличие заказа общества, устойчивого спроса на инновации на внутреннем рынке.

В России есть хороший задел создания отрасли новых технологических решений для главного сектора экономики страны, - нефтегазового. Сегодня компании нефтегазового сектора уже ведут тесное сотрудничество с наукой и образованием, и есть перспектива

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена в рамках исследований, проводимых при поддержке РНФ (Проект № 19-18-00170).

дальнейшего развития этих отношений ввиду необходимости импортозамещения и перехода от экстенсивного освоения ресурсов к качественному. Значит ли это, что ресурсные регионы имеют более широкие возможности к развитию инноваций и росту экономики? Как инновации и добыча углеводородов влияют на ВРП регионов России?

**Панельный анализ данных.** В проведенном исследовании рассматривается влияние факторов инновационной деятельности на развитие экономик субъектов Российской Федерации. В работе используются данные, собранные из ЕМИСС и Федеральной службы государственной статистики, преимущественно из сборника «Регионы России. Социально-экономические показатели».

Все данные собраны за период с 2000 по 2018 гг. по 83 субъектам Российской Федерации (всего 1577 наблюдений). Показатели приведены к уровню цен 2018 года. Ввиду того, что в структуре данных пересекаются как временные, так и пространственные ряды – данные являются панельными. Полученная панель является сбалансированной, т.к. в массиве данных нет пропусков.

За основной показатель, характеризующий успешность социально-экономического развития, берется ВРП, который выступает в качестве моделируемой переменной. В роли регрессоров взяты семь факторов: «Инвестиции в основной капитал», «Добыча нефти и газа», «Объем инновационных товаров работ и услуг», «Затраты на технологические инновации», «Число используемых передовых производственных технологий», «Затраты на исследования и разработки», «Доля лиц с высшим образованием в общей численности занятых». Эти факторы учитывают инвестиционную, инновационную и ресурсную составляющую. Анализ данной регрессии произведен с использованием статистических пакетов анализа данных в программе RStudio. Ряд данных проверен на стационарность дополненным критерием Дикки-Фуллера (ADF), – анализируемые ряды стационарны.

Получены три вида моделей с панельными данными: модель линейной (сквозной) регрессии (pooled regression), модель с фиксированными (детерминированными) эффектами (fixed effect model (FE)) и модель со случайными эффектами (random effect model (RE)). Эти модели обладают разной спецификацией и особенностями. Чтобы выбрать наиболее подходящий вид модели проведены тесты Вальда, Бройша-Пагана, Хаусмана (Таблица 1). Выявлено, что модель с фиксированным индивидуальным эффектом (FE) более адекватно отражает влияние объясняющих переменных на уровень ВРП.

Таблица 1. Результаты процесса выбора спецификации модели

Критери	Тест Вальда: тестирование гипотезы об отсутствии индивидуальных эффектов $H_0: \alpha_i=0, \forall i=0, \dots, n.$	Тест Бройша-Пагана: тестирование гипотезы об отсутствии случайных эффектов $H_0: \sigma_\alpha^2 = 0$	Тест Хаусмана: тестирование гипотезы об отсутствии корреляции индивидуальных эффектов с регрессорами
Результат	$F^c=116,2 > F(82,1488)=1,3;$ р-значение < 0,00; H <sub>0</sub> отклоняется ↓ модель FE лучше Pooled	$LM=5407,5 > \chi^2(1)=3,84;$ р-значение < 0,00; H <sub>0</sub> отклоняется ↓ модель RE лучше Pooled	Статистика теста= $=37,2 > \chi^2(6)=12,6;$ р-значение < 0,00; H <sub>0</sub> отклоняется ↓ модель FE лучше RE

Этот результат достаточно ожидаем, так как мы рассматриваем выборку не случайных объектов, а совокупность субъектов Российской Федерации, каждый из которых обладает уникальным набором характеристик, влияющих на его уровень социально-экономического развития. Для таких выборок, как правило, подходят именно модели с фиксированным индивидуальным эффектом. Результаты построения такой модели представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты построения модели панельных данных с фиксированным индивидуальным эффектом

	Коэффициент	Стандартная ошибка	t – статистика	Уровень значимости
Инвестиции в ОК	0,293	0,007	38,054	0,000
Добыча нефти и газа	0,027	0,007	3,718	0,000
Объем инновационных товаров и услуг	0,031	0,003	7,922	0,000
Затраты на исследования и разработки	0,129	0,016	7,967	0,000
Затраты на технические инновации	0,036	0,005	6,733	0,000
Кол-во передовых технологий	0,047	0,003	12,216	0,000
Человеческий капитал	0,312	0,017	16,342	0,000

Таким образом, уравнение модели можно представить следующим образом (с учетом фиксированного эффекта):

$$Vrp_{it} = 0,294 \times InvOk_{it} + 0,027 \times Neft_{it} + 0,031 \times InnTovar_{it} + 0,129 \times IslRazr_{it} + 0,036 \times TehInn_{it} + 0,047 \times PerTehn_{it} + 0,312 \times Chk_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

где  $i$  – индекс региона;

$t$  – период времени;

$Vrp_{it}$  – натуральный логарифм валового регионального продукта (ВРП);

$InvOk_{it}$  – натуральный логарифм инвестиций в основной капитал;

$Neft_{it}$  – натуральный логарифм добычи нефти и газа;

$InnTovar_{it}$  – натуральный логарифм объема инновационных товаров, работ и услуг;

$IslRazr_{it}$  – натуральный логарифм внутренних затрат на научные исследования и разработки.;

$TehInn_{it}$  – натуральный логарифм затрат на технологические инновации;

$PerTehn_{it}$  – натуральный логарифм числа используемых передовых производственных технологий;

$Chk_{it}$  – натуральный логарифм доли лиц с высшим образованием в общей численности занятых;

$\alpha_i$  – индивидуальный фиксированный эффект;

$\varepsilon_{it}$  – ошибка регрессии.

Коэффициенты при объясняющих переменных показывают, насколько процентов в среднем по регионам изменится ВРП при изменении фактора на один процент. Константа в данном случае своя для каждого региона, с ее помощью учитывается гетерогенность, отражаются фиксированные индивидуальные характеристики каждого из регионов. Статистика Фишера равна 920.32, что говорит о значимости этой модели в целом. Качество этой модели также довольно высокое – скорректированный коэффициент детерминации равен 0,78.

Одной из возможных проблем, которая может возникнуть в регрессионном анализе – несовпадение во времени причины и следствия. Поэтому модифицируем наш анализ и дополним его лагом некоторых из переменных. Более вероятно, что инвестиции в основной капитал влияют на уровень ВРП с некоторым лагом. От начала вложений должно пройти время, пока основные фонды или производственные мощности будут введены в

эксплуатацию. Другой показатель, который может действовать с лагом – «Затраты на технологические инновации». Предприятия закупают определенные технологии, получают патенты и т.д., на внедрение которых нужно время, поэтому происходит задержка. Если сравнить «Инвестиции в основной капитал» и «Затраты на технологические инновации», то скорее всего, эффект от последнего проявится несколько быстрее. Показатель «Затраты на исследования и разработки» включает как фундаментальные исследования, лаг до отдачи, которых может достигать до 10 лет, так и – прикладные (реальный лаг пара лет). В виду того, что этот показатель общий и нет возможности разделить и учесть отдачу от разных видов исследования, то этот показатель будем учитывать без лага.

Посмотрим, что произойдет, если учесть временной лаг для фактора «Инвестиции в основной капитал» в два года и для фактора «Затраты на технологические инновации» в один год. Результаты полученной модели в таблице 3.

Таблица 3. Результаты оценки модели панельных данных с фиксированным индивидуальным эффектом (с учетом временных лагов)

	Коэффициент	Стандартная ошибка	t - статистика	Уровень значимости
Инвестиции в ОК	0,219	0,007	28,996	0,000
Добыча нефти и газа	0,022	0,007	3,323	0,000
Объем инновационных товаров и услуг	0,026	0,004	7,28	0,000
Затраты на исследования и разработки	0,073	0,015	4,827	0,000
Затраты на технические инновации	0,023	0,005	4,729	0,000
Кол-во передовых технологий	0,028	0,004	7,373	0,000
Человеческий капитал	0,315	0,019	16,578	0,000

Модель с фиксированным случайным эффектом значима, гипотеза о равенстве нулю коэффициентов отклоняется. F-статистика равна 814,36 с уровнем значимости p-value=0,00. Скорректированный коэффициент детерминации достаточно высок (0,79). По-прежнему, самый большой вклад приходится на «Инвестиции в ОК» и «Человеческий капитал». Более адекватной стала оценка коэффициента при факторе «Затраты на исследования и разработки» (0,073).

Функциональная запись уравнения для FE модели с учетом временных лагов выглядит следующим образом:

$$Vrp_{it} = 0,219 \times InvOk_{i,t-2} + 0,022 \times Neft_{it} + 0,026 \times InnTovar_{it} + 0,073 \times IslRazr_{it} + 0,023 \times TehInn_{i,t-1} + 0,028 \times PerTehn_{it} + 0,315 \times Chk_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

В этой модели также значимы все факторы, но коэффициенты при них скорректировались в меньшую сторону.

Заключение. В результате исследования установлена форма регрессионной связи между величиной ВРП и факторами ресурсной обеспеченности и инновационного развития. Полученные оценки параметров регрессии говорят о том, что инвестиции в ОК и человеческий капитал оказывают самый сильный эффект на рост экономики регионов; затраты на исследования и разработки занимают третье место по вкладу вносимым в формирование ВРП; влияние добычи нефти и газа усреднено по регионам, поэтому оценка получилась меньше ожидаемой; все факторы инновационного развития положительно влияют на экономический рост.

Для более детальной оценки влияния инноваций на развитие регионов мы проводим кластерный анализ и строим модели для отдельных кластеров. Предварительные результаты кластеризации позволяют выявить 7 кластеров. В их числе один кластер регионов с преимущественно нефтегазовой экономикой и один кластер регионов со сравнительно диверсифицированной экономикой, в которой ведущая роль принадлежит нефтегазовому сектору.

### Список использованной литературы

1. Канева М. А., Унтура Г. А. Эволюция теорий и эмпирических моделей взаимосвязи экономического роста, науки и инноваций (часть 2) // Мир экономики и управления. — 2018. — Т. 18. — № 1. — С. 5-17. DOI 10.25205/2542-0429-2018-18-1-5-17
2. Баранов А. О., Неустроев Д.О. Влияние инноваций на долгосрочный экономический рост: эволюция подходов к анализу и моделированию во второй половине XX – начале XXI вв. // ЭКО. — 2010. — № 9. — С. 129—146.
3. Касимова Т. М. Модели панельных данных как инструмент анализа и прогнозирования экономических показателей регионов РФ // Фундаментальные исследования. — 2020. — № 3. — С. 48—53.
4. Унтура Г. А., Канева М.А., Заболотский А.А. Влияние НИОКР и концентрации производства на экономический рост регионов РФ // XIX Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. 10-13 апреля 2018 г. Москва. — URL: [https://www.iep.ru/files/news/kaneva\\_11.04.18.pdf](https://www.iep.ru/files/news/kaneva_11.04.18.pdf) (дата обращения: 20.04.2020).
5. Ronde P., Hussler C. Innovation in regions: what does really matter? // Research Policy. — 2005. — № 34. — P. 1150—1172.
6. Мариев О. С., Нагиева К. М., Симонова В. Л. (2020). Управление факторами инновационной активности российских регионов на основе эконометрического моделирования // Управленец. — Т. 11. — № 1. — С. 57–69. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-1-6.