

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ В РОССИИ

© 2018 О.Ф. Чистик*

Актуальность выбранной темы исследования обусловлена необходимостью осуществления прогнозной оценки инвестиций в основной капитал, направленных на реализацию природоохранных мероприятий, поскольку только в условиях благоприятной инвестиционной среды возможен рост конкурентоспособности регионов, базирующийся на сохранении их экономической устойчивости и повышении экологической безопасности. Цель исследования - провести анализ временного ряда и осуществить прогнозную оценку инвестиций в основной капитал, предназначенных для охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Применены системный и комплексный подходы, а также статистические методы исследования: метод анализа ряда динамики, табличный и графический методы, метод прогнозирования на основе трендовой модели, методы проверки качества построенных моделей на основе статистических критериев Стьюдента, Фишера, Дарбина - Уотсона и других ученых. Научная новизна (оригинальность) исследования состоит в формировании информационно-методического подхода к анализу природоохранных инвестиций в основной капитал и к их прогнозной оценке на период 2017-2018 гг. Полученные результаты могут служить фундаментом для разработки федеральной и территориальных программ, а также для реализации управленческих решений властей разных уровней в сфере социо-эколого-экономического развития.

Ключевые слова: природоохранные инвестиции, прогнозирование инвестиций, качество моделей.

Основные положения:

- ♦ осуществлен динамический подход к измерению и анализу природоохранных инвестиций в основной капитал на федеральном уровне;
- ♦ выполнено прогнозирование инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов;
- ♦ проведена проверка качества построенных моделей на основе статистических критериев Стьюдента, Фишера, Дарбина - Уотсона.

Введение

Наиболее актуальная проблема, стоящая перед человечеством на современном этапе, это сохранение и защита природной окружающей среды. Бурное развитие техногенного типа экономики оказывает пагубное влияние на окружающую среду и тем самым снижает экономический потенциал как отдельных регионов, национальных экономик, так и всего мирового хозяйства. Поэтому приоритетной задачей для создания условий долгосрочного социально-экономического развития страны является улучшение экологической обстановки и безопасности природных условий жизни человека.

Вопросам изучения обеспечения устойчивого развития социо-эколого-экономических систем разных уровней и масштабов при

переходе экономики на путь "зеленых" инноваций, ресурсосберегающих технологий и реализации природоохранных мероприятий посвящены работы ряда ученых: З.Б. Хурановой, Г.Р. Хасаева, Г.С. Розенберга, Н.В. Костиной, Б.Д. Даулетбекова, Р.М. Маукебаева и др.

Проблему снижения вредного воздействия промышленных предприятий, транспорта на окружающую природу можно решить лишь при увеличении затрат и инвестиций в основной капитал, направленных на проведение мероприятий по охране окружающей среды.

Главное значение инвестиций состоит в том, что они являются фундаментом будущего процветания любой страны, региона, хозяйствующего субъекта, позволяя решить проблемы, связанные с неоднородностью эко-

* Чистик Ольга Филипповна, доктор экономических наук, профессор, Самарского государственного экономического университета. E-mail: yurijchistik@yandex.ru.

номического развития отдельных территорий из-за воздействия исторических, географических, климатических, социальных и других факторов.

Исходя из сказанного выше, можно сделать вывод о том, что тема научной работы весьма актуальна не только для изучения в данном периоде, но и в любой другой период времени, так как статистические методы выступают основным средством изучения массовых, повторяющихся явлений, и играют важную роль в прогнозировании поведения экономических показателей.

Инвестиционный фактор играет важную роль в повышении конкурентных позиций, в первую очередь, индустриально развитых стран, создавая им преимущества перед остальным миром. Рост инвестиций является одним из основных факторов, способствующих подъему промышленного производства, общему оздоровлению экономики, решению проблем обновления региональной технической и технологической базы, основных фондов в промышленности.

Ключевым фактором, позволяющим обеспечить обновление технической и технологической базы промышленности и развитие всей экономики, выступает рост инвестиций. При этом в результате научно-технического развития происходит активное освоение природных ресурсов. В таком случае необходимо предусматривать и увеличение затрат на охрану этих ресурсов. Повышение внимания к эффективному использованию природных ресурсов требует осуществления объективной оценки статистической информации, характеризующей масштабы и динамику природоохранных инвестиций, прогнозная оценка которых позволяет органам власти выработать механизм проведения рациональной экологической политики.

Одновременно правительства многих государств уделяют все большее внимание экологической обстановке и загрязнению окружающей среды, принимая в законодательном порядке нормативные акты, разрабатывая комплексы мер, способствующих улучшению экологической ситуации и охране окружающей среды. В значительной степени успешная реализация этих мер зависит от того, насколько своевременная и достоверная статистическая информация будет положена в основу анализа изменений, достигнутых в результате мероприятий по охране ок-

ружающей среды. Поэтому развитие экологической статистики и статистики окружающей среды является одним из наиболее актуальных направлений обеспечения безопасности человеческой жизнедеятельности в современном мире. В Российской Федерации в последние годы приняты некоторые меры по освоению мирового, в том числе европейского, опыта и по преодолению возникшего за последние десятилетия отставания в развитии статистики природоохранных издержек и доходов.

Методологические положения Росстата позволяют характеризовать прямые инвестиции в основной капитал, а также вести учет затрат на новое строительство, модернизацию и реконструкцию объектов, связанных с охраной окружающей среды, которые приводят к увеличению первоначальной стоимости объекта и относятся на добавочный капитал организации. Одно из главных направлений изменения курса экономических реформ могут составить увеличение потока природоохранных инвестиций в основной капитал (ПИ в ОК) и рост инвестиционной деятельности. Поэтому необходимо тщательно исследовать изменение показателя природоохранных инвестиций во времени.

Прогноз уровня инвестиций - это статистическая оценка темпов и уровня инвестиций в будущем, основывающаяся на наиболее предпочтительном варианте развития регионов. Поскольку таких гипотез не одна, а несколько, постольку прогнозирование - это результат деятельности, направленной на выявление и анализ наиболее вероятных альтернатив предстоящего развития.

Прогнозирование уровня инвестиций служит одним из важнейших средств разработки оптимальной стратегии как федерально-го, так и регионального развития. Основное назначение прогнозов заключается в установлении закономерностей развития инвестиций и в разработке гипотезы о наиболее вероятных темпах их изменения в перспективе.

Методы

В работе для осуществления анализа временного ряда и прогнозной оценки инвестиций в основной капитал, направленных на рациональное использование природных ресурсов, были применены системный и комплексный подходы и статистические методы: метод анализа ряда динамики, табличный и графиче-

ческий методы, метод прогнозирования на основе трендовой модели, методы проверки качества построенных моделей на основе статистических критериев Стьюдента, Фишера, статистики Льюинга-Бокса, тест на стационарность Дики - Фуллера, тест Дарбина - Уотсона.

Результаты

В условиях повышенного риска и неопределенности, свойственных периоду посткризисного развития, прогнозная оценка инвестиций и его важнейших параметров возможна лишь на краткосрочную перспективу.

В табл. 1 приведена динамика поступлений природоохранных инвестиций в России на основе данных официальной статистики.

Так, в среднем ежегодно объем инвестиций на защиту окружающей среды увеличился на 11,4 %, или на 7467,47 млн руб. Также по данным таблицы можно обнаружить, как реагировал показатель на различные из-

менения в экономике. Например, в 2009 г. цепной абсолютный прирост представлял собой отрицательную величину, что, в свою очередь, объясняется мировым финансовым кризисом 2008-2009 гг. Это повлекло за собой рецессию всей экономики и снижение инвестиций. Замедление темпов прироста инвестиций в 2012 г. не сопровождалось уменьшением абсолютных приростов.

Для сопоставления показателей на цепной основе раскрывается содержание каждого процента прироста. Так, за каждым процентом относительного показателя прироста в 2016 г. по сравнению с 2015 г. скрывается величина, равная 1517,9 млн руб.

Наиболее наглядно динамика рассматриваемого показателя представлена на рис. 1.

В 2016 г. наблюдается снижение объема природоохранных инвестиций в основной капитал на 8,0 % и по сравнению с 2015 г.

Таблица 1

Статистические показатели инвестиций на охрану окружающей среды в РФ (аналитические показатели - к предыдущему году)

Год	Природоохранные инвестиции, млн руб.	Прирост, млн руб.	% роста	% прироста	Содержание 1% прироста
2002	1 762 407	257 695	117,1	17,1	15 047,1
2003	2 186 365	423 958	124,1	24,1	17 624,1
2004	2 865 014	678 649	131,0	31,0	21 863,7
2005	3 611 109	746 095	126,0	26,0	28 650,1
2006	4 730 023	1 118 914	131,0	31,0	36 111,1
2007	6 716 222	1 986 199	142,0	42,0	47 300,2
2008	8 781 616	2 065 394	130,8	30,8	67 162,2
2009	7 976 013	-805 603	90,8	-9,2	87 816,2
2010	9 152 096	1 176 083	114,7	14,7	79 760,1
2011	10 776 839	1 624 743	117,8	17,8	91 521,0
2012	12 586 090	1 809 251	116,8	16,8	107 768,4
2013	13 450 238	864 148	106,9	6,9	125 860,9
2014	13 527 684	77 446	100,6	0,6	134 502,4

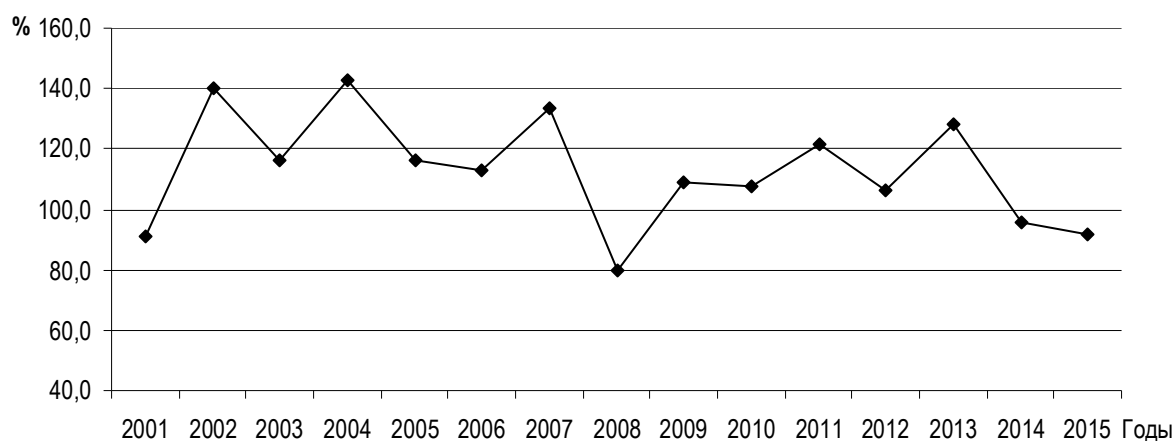


Рис. 1. Динамика природоохранных инвестиций в основной капитал в РФ

За каждым процентом относительного показателя снижения в 2010 г. по сравнению с 2009 г. скрывается величина, равная 1023,9 млн руб., что является не столь значительной величиной, а следовательно, можно утверждать, что динамика уровня инвестиций в основной капитал в целом за анализируемый период является положительной.

Небольшое замедление в 2009 г. обусловливается последствиями финансового кризиса, однако в 2010 г. снова наблюдается увеличение уровня инвестиций в основной капитал вплоть до 2014 г.

Спад уровня инвестиций в основной капитал с 2014 г. обусловлен курсом рубля относительно иностранной валюты, приостановкой инвестиционных программ естественных монополий в связи с замораживанием тарифов.

За рассматриваемый период наблюдается четкая тенденция увеличения инвестиций, направленных на защиту окружающей среды в Российской Федерации (рис. 2).

Как видно на рис. 2, имеют место незначительные колебания уровней временного ряда, следовательно, нет основания применять сглаживание этого ряда.

На основании рис. 2 делаем предположение о стационарности временного ряда и с помощью методологии Бокса - Дженкинса определяем параметры ARIMA-модели в программном обеспечении Gretl.

На первом этапе определяем порядок интегрированности временного ряда при помощи теста единичного корня Дики - Фуллера - ряд стационарен. Проверка стационарности временного ряда для первых разностей показала, что ряд также является стационарным, значит, он имеет постоянное среднее и должен колебаться вокруг этого среднего с постоянной дисперсией.

Однако для первых разностей ряда, как видно из рис. 3 коэффициенты автокорреляционной функции не значимы. Также на рис. 3 приведено Q-значение для статистики Льюинга - Бокса, которое оказа-



Рис. 2. Динамика природоохранных инвестиций в основной капитал в РФ

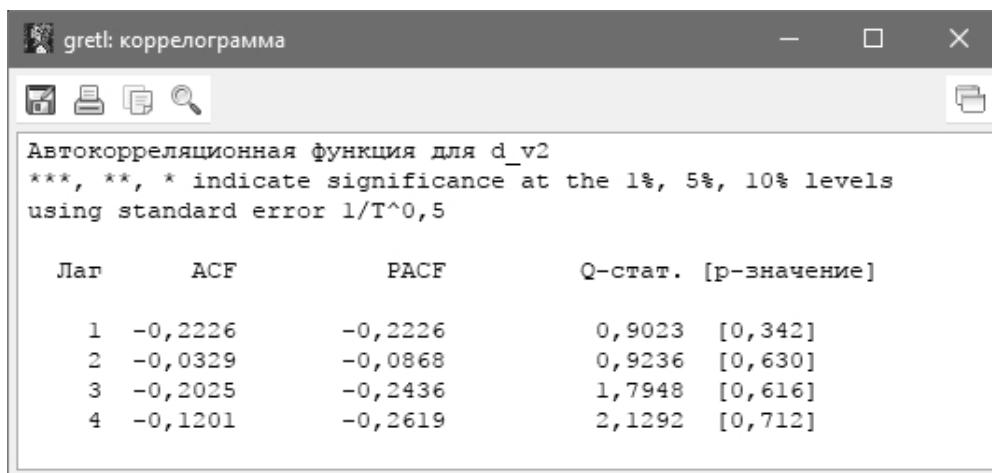


Рис. 3. Автокорреляционная функция для первых разностей временного ряда

лось не значимым (р-значение больше допустимых уровней), следовательно, данный временной ряд ведет себя как “белый шум”, стационарность первых разностей случайна.

Таким образом, для данного временного ряда уровня природоохранных инвестиций в основной капитал ARIMA-модель не подходит.

Исходя из поведения АКФ для временного ряда природоохранных инвестиций с высокой вероятностью можно утверждать, что в данном временном ряду имеется тренд. Построим модель на основании линейного тренда (табл. 2).

Как видим, параметр модели t является значимым на 1%-ном уровне значимости, коэффициент детерминации полученного уравнения достаточно высок ($R^2 = 0,939$). Следовательно, уравнением, описывающим динамику среднедушевых инвестиций в основной капитал РФ, объясняется 93,9 % дисперсии результативного признака t , при этом остаточная дисперсия составляет 6,1 %, что свидетельствует о значимости рассматриваемой модели и о высокой точности прогнозных значений.

Значение средней ошибки аппроксимации до 15% свидетельствует о хорошо подобранной модели уравнения. В данном случае ошибка аппроксимации равна 1,14 %, т.е. уравнение хорошего качества.

С помощью критерия Фишера оценивают качество регрессионной модели в целом. В данной модели р-значение F-статистики очень мало, следовательно уравнение значимо в целом.

Проведение тестирования автокорреляции случайных ошибок является необходимой

процедурой построения регрессионной модели. Для этого проведем тест Дарбина-Уотсона (табл. 3).

Статистика Дарбина-Уотсона больше, чем табличное значение $d_{2,P}$, поскольку значение, равное 0,006, меньше 5%-ного уровня значимости, следовательно, автокорреляция в остатках отсутствует.

Наиболее важным индикатором наличия автокорреляции является тест Дарбина - Уотсона. Однако он обладает и определенным недостатком. Тест выявляет лишь корреляцию между соседними членами, но не позволяет судить о характере автокорреляции. Это приводит к необходимости использовать также и другие тесты на наличие автокорреляции, например, тест Бреуша-Годфри. Во всех тестах в качестве основной гипотезы H_0 фигурирует гипотеза об отсутствии автокорреляции. На основании выше изложенного можно перейти к интерпретации уравнения ПИ в ОК в России.

$$Y_t = 12\,287,2 + 8795,8 \cdot t$$

Коэффициент уравнения $b = 8795,8$ показывает, что при увеличении периода времени на один год объем ПИ в ОК в России увеличивается на 8795,8 млн руб.

Положительная динамика подтверждается прогнозными значениями, полученными на основании линейного тренда (табл. 4).

Величина ПИ в ОК в среднем за месяц в 2017 г. предположительно будет приравниваться к 161 816,2 млн руб., что соответствует полученному интервальному прогнозу с учетом случайной колеблемости (от 135 123,2 до 188 508,9 млн руб.) с вероятностью 95% (см. табл. 4). В 2018 г. ПИ в ОК будут в пределах от 143 919 до 197 304 млн руб. с вероятностью ошибки прогноза 5 %.

Таблица 2

МНК оценки параметров линейной модели

Итоги регрессии для зависимой переменной: Пер1 (Таблица данных1) R= ,96908642 R2= ,93912850 Скоррект. R2= ,93478053 F(1,14)=215,99 p						
	БЕТА	Ст.Ош. - БЕТА	В	Ст.Ош. - В	t(14)	р-знач.
Св. член			12287,2	1201923	-14,6242	0,000000
t	0,969086	0,065939	8795,8	598	14,6967	0,000000

Таблица 3

Статистика Дарбина - Уотсона для временного ряда

DW	d1	d2
1,68	1,10	1,37

Прогнозные значения ПИ в ОК на душу населения в РФ, млн руб.

Год	Точечный прогноз	Интервальный прогноз
2017	161 816,2	От 135 123,5 до 188 508,9
2018	170 612,0	От 143 919,3 до 197 304,7

Обсуждение

Развитие экологической статистики является одним из наиболее актуальных направлений обеспечения безопасности человеческой жизнедеятельности в современном мире. Приоритетной задачей для создания условий перспективного развития является улучшение экологической обстановки и безопасности природных условий жизни человека. Проблеме снижения вредного воздействия транспорта и промпредприятий на окружающую природу можно решить лишь при увеличении затрат на ПИ в ОК. Важным направлением курса экономических реформ может стать увеличение потока рассматриваемых инвестиций. Сформулированные выводы научно обоснованы, что определяется применением официальной статистической информации Росстата, применением современных статистико-математических методов и программных продуктов. Прогнозирование инвестиций рассматриваемого уровня служит одним из важнейших средств разработки оптимального направления эколого-экономического развития регионов России.

Заключение

Следует отметить, что цель работы, т.е. проведение статистического анализа ПИ в ОК и осуществление их прогнозной оценки на 2017 и 2018 гг., была достигнута. За последние 16 лет наблюдается положительная динамика инвестиций. Так, ежегодно размер ПИ в ОК в России увеличивался на 11,4 %, или на 7464,47 млн руб. Положительная динамика подтверждается прогнозными значениями, полученными на основании линейного тренда. Величина ПИ в ОК в среднем в 2017 г. предположительно будет приравняться к 161 816,2 млн руб., что соответствует полученному интервальному прогнозу с учетом случайной колеблемости (от 135 123,5 до 188 508,9 млн руб.) с вероятностью 95%.

Для построения прогноза была выбрана линейная трендовая модель, что подтверж-

дается полученными коэффициентами детерминации и значениями ошибки аппроксимации. Также это подтверждает значение F-критерия.

Практическая значимость данного исследования состоит в том, что результаты проведенного исследования могут быть использованы при разработке федеральных и территориальных мероприятий эколого-экономического развития, а также для оптимизации управленческих решений региональных властей.

1. Базовые принципы развития статистики окружающей среды 2013 года, включающие набор ключевых показателей статистики окружающей среды, а также план действий по практическому внедрению ПРСОС (Нью-Йорк, 26 февраля - 1 марта 2013 г.). URL: https://unstats.un.org/unsd/environment/FDES/FDES%20Flyer%20Russian_3July2013_WEB.pdf (дата обращения: 10.10.2017).

2. Гаджиев Ю.А., Акопов В.И., Канев В.Н. Динамика инвестиций в основной капитал экономики северных регионов // Региональная экономика. 2015. № 1 (37). С. 59-70.

3. Даулетбеков Б.Д., Маукебаева Р.М. Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем: материалы II Междунар. конф. Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2015. С. 35-38.

4. Думнов А.Д., Шашлова Н.В., Клевакина М.П. Проблема статистического отражения динамики природоохранных затрат и методы ее решения // Вопросы статистики. 2015. № 8. С. 3.

5. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. URL: <http://www.gks.ru/free> (дата обращения: 10.10.2017).

6. Российский статистический ежегодник. 2016 г. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_13/Main.htm (дата обращения: 19.10.2017).

7. Хасаев Г.Р., Розенберг Г.С., Костина Н.В. Устойчивое развитие региональных социо-эколого-экономических систем (на примере Волжского бассейна) // Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2015 год / под ред.

Л.М. Григорьева, С.Н. Бобылева ; Аналит. центр при Правительстве Рос. Федерации. Москва, 2015. С. 223-236.

8. *Хуранова З.Б.* Обеспечение устойчивого социо-эколого-экономического развития региона : монография. Нальчик : Принт-центр, 2011. 162 с.

9. *Чистик О.Ф., Кривцов А.И.* Инвестиционная привлекательность регионов: методология ис-

следования / Самар. гос. экон. ун-т. Самара, 2005. 152 с.

10. *Stepanova I.V., Prozhivina N.N., Chistik O.F.* Improvement of Performance Evaluation of the Fixed Capital Consumption in the Russian National Accounting System // International Journal of Applied Business and Economic Research. 2017. Vol. 15, № 16. С. 213-221.

Поступила в редакцию 06.12.2017 г.

ANALYSIS AND FORECAST ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL INVESTMENTS IN THE MAIN CAPITAL IN RUSSIA

© 2018 O.Ph. Chistik*

The relevance of the chosen research topic is urgent since there is the need to implement a forecast estimate of investment in fixed assets aimed at implementing environmental protection measures, since only in conditions of a favorable investment environment it is possible to increase the competitiveness of regions, based on maintaining their economic stability and improving environmental safety. The purpose of the study is to analyze the time series and carry out a forecast estimate of investments in fixed assets, designed for environmental protection and rational use of natural resources. The system and complex approaches, as well as statistical research methods, are used: statistical analysis methods, tabular and graphical methods, predictive method based on the trend model, methods for testing the quality of developed models based on statistical criteria of Student's, Fisher's, Durbin-Watson's tests and others. The scientific novelty (originality) of the research is the formation of the information-methodical approach to the analysis of environmental investment in fixed assets and to their projected assessment for the period 2017-2018. The obtained results can serve as a foundation for the development of federal and territorial programs, as well as for the implementation of managerial decisions of the authorities at different levels in the sphere of socio-ecological and economic development.

Keywords: environmental investments, investment forecasting, quality of models.

Highlights:

- ◆ a dynamic approach to the measurement and analysis of environmental protection investment in fixed assets at the federal level is carried out;
- ◆ investment forecasting in fixed assets aimed at protecting the environment and rational use of natural resources is carried out;
- ◆ the quality of constructed models was tested on the basis of the statistical criteria of Student's, Fisher's, Durbin-Watson's tests.

Received for publication on 06.12.2017

* Olga Ph. Chistik, Doctor of Economics, Professor, Samara State University of Economics. E-mail: yurijchistik@yandex.ru.