

Е. Б. Олейник, А. П. Захарова

## АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМА ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ

*В статье проанализирована динамика макроэкономических показателей РФ, проанализированы ее средние показатели; посчитаны и проанализированы абсолютные и относительные показатели динамики инвестиций в основной капитал за период 1999–2010 гг.; отмечена тенденция увеличения уровня износа основных фондов; обоснована необходимость масштабных инвестиций на современном этапе; предложена модель прогнозирования инвестиций и рассчитан прогноз объема инвестиций в основной капитал в РФ на I квартал 2011 г.; проанализирована структура источников финансирования инвестиций и структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности. Намечены возможные направления активизации инвестиционной деятельности в РФ. Проанализирована динамика основных социально-экономических показателей в Приморском крае за тот же период 1999–2010 гг.; прослежены изменения в отраслевой структуре инвестиций; проанализирована динамика иностранных инвестиций, поступивших в экономику Приморского края за рассматриваемый период; выделены факторы, благоприятные для привлечения иностранных инвестиций в экономику Приморского края на современном этапе.*

**Ключевые слова:** динамика макроэкономических показателей, инвестиции в основной капитал, прогноз объема инвестиций, источники финансирования инвестиций, инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности

Инвестиции — важнейший фактор экономического роста. Экономический рост — это увеличение валового внутреннего продукта страны как совокупного, так и в расчете на душу населения, которое отражает тенденцию увеличения благ в обществе.

ВВП сокращался ежегодно до 1999 г. в процентах к уровню предыдущего года, и лишь с 1999 г. отмечен рост этого показателя вплоть до 2009 г. (в котором сокращение составило 7,9%). За анализируемый период с 1999 по 2009 гг. ВВП увеличился на 33553 млрд руб. Средний коэффициент роста составил 1,23. Ухудшение экономической ситуации в конце 2008 года негативно отразилось на темпах роста ВВП в 2009 г. (снижение примерно на 8% к уровню 2008 г.). Та же тенденция прослеживается и для показателя «промышленное производство»: сильнейшее падение объемов производства до того же 1999 г. и значительный их рост до 2008 г. (на 307,7%), сокращение в 2009 г. составляет 10,8%; средний

абсолютный прирост составил 628,9 млрд руб., средний темп прироста — 7,89593%. В 2010 г. отмечается рост рассматриваемых показателей на 4,3 и 4,7% по отношению к соответствующему уровню предыдущего года. Рост продукции сельского хозяйства наблюдался в течение всего анализируемого периода и в 2010 г. имел наибольшее значение: 122,1% по отношению к уровню 2009 г. Средний абсолютный прирост составил 103,6307 млрд руб., средний темп прироста — -8,71829% (рис. 1, табл. 1).

Важнейшей характеристикой инвестиционных процессов в России является структура инвестиций в основной капитал и ее динамика; отраслевые сдвиги в инвестиционных потоках определяют темпы и пропорции дальнейшего экономического развития.

С 1991 г. и до 1998 г. включительно, наблюдается значительное ежегодное снижение инвестиций в основной капитал в процентах к уровню предыдущего года (объемы производс-

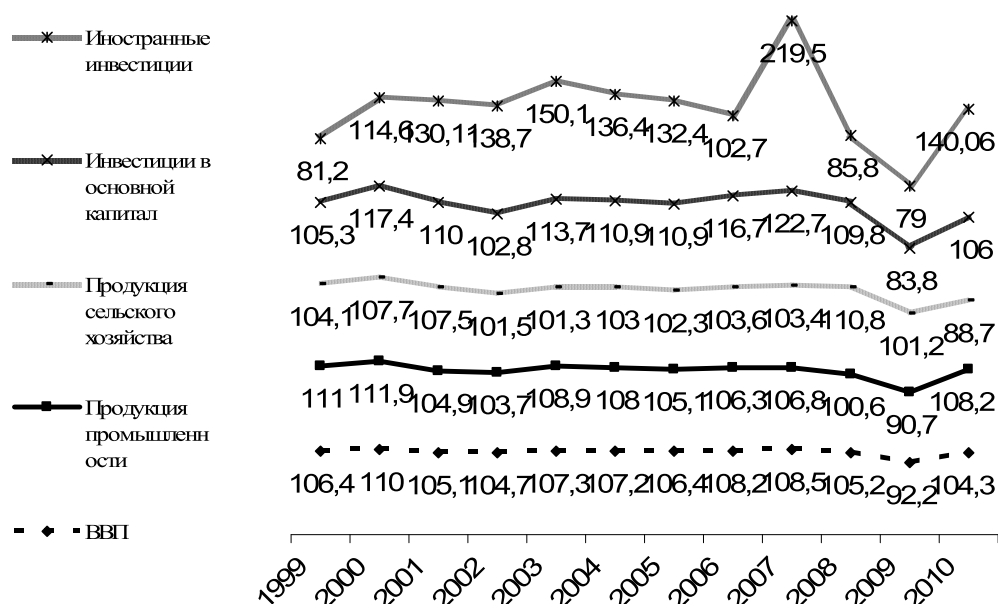


Рис. 1. Динамика макроэкономических показателей РФ за период 1999–2010 гг, в % к уровню предыдущего года

Таблица 1

Средние показатели динамики макроэкономических показателей за период 1999–2010 гг.\*

Средние показатели динамики	Название показателя				
	ВВП	Продукция промышленности	Продукция сельского хозяйства	Инвестиции в основной капитал	Иностранные инвестиции
Средний абсолютный прирост	4011,62	628,9	103,6307	848,1	10518,6
Средний коэффициент роста	1,22366	1,078959	1,087183	1,257344	1,298177
Средний темп роста	122,366	107,8959	108,7183	125,7344	129,8177
Средний темп прироста	-22,366	-7,89593	-8,71829	-25,7344	-29,8177

\* рассчитано по данным источников [5, 6, 10].

Таблица 2

Абсолютные и относительные показатели динамики инвестиций в основной капитал за период 1999–2010 гг.\*

Годы	Инвестиции в основной капитал, млрд руб.	Абсолютное изменение по сравнению		Коэффициенты роста по сравнению		Темпы прироста (в %) по сравнению		Абсолютное значение 1% прироста
		с уровнем 1999 г.	с уровнем предыдущего года	с уровнем 1999 г.	с уровнем предыдущего года	с уровнем 1999 г.	с уровнем предыдущего года	
1999	670,4							
2000	1165,2	494,8	494,8	173,807	1,73807	0,738067	0,738067	6,704
2001	1504,7	834,3	339,5	224,448	1,29137	1,244481	0,291366	11,652
2002	1762	1092	257,7	262,888	1,17126	1,628878	0,171263	15,047
2003	2186,4	1516	424,4	326,134	1,24086	2,261337	0,240863	17,62
2004	2865	2194,6	678,6	427,356	1,31037	3,273568	0,310373	21,864
2005	3611,1	2940,7	746,1	538,648	1,26042	4,386486	0,260419	28,65
2006	4730	4059,6	1118,9	705,548	1,30985	6,055489	0,30985	36,111
2007	6716,2	6045,8	1986,2	1001,82	1,41992	9,018198	0,419915	47,3
2008	8781,6	8111,2	2065,4	1309,90	1,30752	12,09905	0,307525	67,162
2009	7930,3	7259,9	-851,3	1182,92	0,90306	10,82921	-0,09694	87,816
2010	9151,4	8481	1221,4	1365,07	1,15402	12,65066	0,154023	79,3

\* рассчитано по данным источников [5, 6, 10].

тва в стране снизились значительно в меньшей степени, чем инвестиции в основной капитал за этот же период). Положительная динамика этого показателя отмечена для следующего десяти-

летнего периода: 1999–2008 гг. (причем в 2000 г. превышение составляет 17,4% к уровню предыдущего года; в 2006 г. — 16,7; в 2007 г. зафиксирован наибольший прирост — 22,7%).

Темпы прироста отечественных и иностранных инвестиций за период 1999–2010 гг. имели следующее значение: 25,7344 — отечественные инвестиции и 29,8177 — иностранные.

Однако существенное различие представляют показатели абсолютных изменений (табл. 2): с 1999 г. по 2009 г. объем отечественных инвестиций вырос на 7259,6 млрд руб., а иностранных — на 72367. В 2009 г. сокращение инвестиций в основной капитал по отношению к уровню предыдущего года составило 17% (сказывается влияние мирового финансового кризиса, отразившееся на всех отраслях экономики и на динамике инвестиционных потоков в том числе), однако в 2010 г. отмечено увеличение на 6% по отношению к уровню предыдущего 2009 г.

Объем иностранных инвестиций начал уменьшаться еще в 2008 г., т. е. на год раньше (в 2008 г. их объем снизился на 14,2% по сравнению с уровнем 2007 г., а в 2009 г. — на 21% по сравнению с уровнем предыдущего 2008 г.), это связано с тем, что начавшийся в 2008 г. кризис оказал влияние на зарубежных инвесторов и зарубежные страны раньше, чем на экономическую обстановку в РФ. Однако эта тенденция не распространяется на 2010 г., в котором наблюдалось увеличение объема инвестиций на 40% по отношению к уровню 2009 г.

Как известно, эффективность функционирования экономики связана с состоянием ее основных фондов, которое характеризует производственные возможности отраслей экономики, определяет темпы и масштабы ее развития. От величины основных фондов, их качественного состояния и эффективности использования зависят объемы производства, конкурентоспособность отечественной продукции, развитие производительных сил отрасли, финансово-экономические результаты ее деятельности.

Для всего анализируемого периода характерна тенденция увеличения уровня износа основных фондов (повышалась загрузка производственных мощностей при недостаточной инвестиционной деятельности).

Степень износа основных фондов на конец года (в процентах от общей стоимости фондов на конец года) составила: 1999 г. — 55,6%; 2000 г. — 39,3%; 2001 г. — 41,1%; 2003 г. — 43%; 2004 г. — 43,6%; 2005 г. — 45,2%; 2006 г. — 46,2%; 2007 г. — 46,3%; 2008 г. — 45,3%; 2009 г. — 45,3%; 2010 г. — 47,1%.

Согласно данным Росстата 2010 г., средний возраст зданий в организациях по добыче полезных ископаемых, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии, газа и воды к 2009 г. составил 25 лет, сооружений — 21 год, машин и оборудования — 13 лет и транспортных средств — 9 лет. Доля зданий в возрасте свыше 30 лет составляет 40%, сооружений — 27%; доля машин, оборудования и транспортных средств в возрасте свыше 20 лет — соответственно 14% и 6%. Положительным является лишь то, что средний возраст активной части основных средств (машины и оборудование) составляет всего 13 лет (в развитых странах — 6–10 лет).

Накопленная масса изношенных и устаревших основных фондов препятствует возможному вовлечению свободных мощностей для производства конкурентоспособной отечественной продукции; задерживает инновационное развитие экономики; увеличивает частоту и масштабы чрезвычайных ситуаций, наносимого ими ущерба; снижает производительность труда; приводит к ухудшению качества продукции; нарушает сбалансированность экономики в целом.

Обновление основных фондов требует масштабных инвестиций.

Сопоставляя динамику инвестиций в основной капитал с динамикой ввода в действие основных фондов (рис. 2) отмечаем, что показатель ввода в действие основных фондов либо находится на том же уровне, что и показатель инвестиции в основной капитал, либо незначительно его превышает (исключение — 2009, 2010 гг.).

Динамика инвестиций в основной капитал в РФ за анализируемый период характеризуется определенной тенденцией, которую можно выразить с помощью математических моделей.

На основе известных поквартальных статистических данных, представленных в источнике [10], рассчитаем прогноз инвестиций в основной капитал в РФ на I квартал 2011 г. с помощью метода скользящего среднего; длина периода наблюдений составила 16 кварталов.

Функция прогноза при использовании этого метода не имеет аналитического выражения и задается таблично. Расчеты будем вести на основе показателей с устраненной сезонностью (трендами). Сезонная корректировка показателей осуществлялась путем снятия статической



Рис. 2. Динамика инвестиций в основной капитал и динамика ввода в действие основных фондов в РФ, в процентах к уровню предыдущего года

мультипликативной волны. Построение модели производится в несколько этапов:

**I. Выбор вида уравнения.** Рассчитаем коэффициенты автокорреляции инвестиций —  $R$ , последовательно изменяя порядок. Получим следующие значения:

$$R_1 = 0,0113; R_2 = -0,2449; R_3 = -0,3061; \\ R_4 = 0,8829; R_5 = -0,1751$$

Коэффициент автокорреляции четвертого порядка по абсолютной величине значительно превышает остальные коэффициенты. Следовательно, имеем временной ряд с периодом колебаний 4 квартала.

Амплитуда колебаний (рис. 3) различна, поэтому строим мультипликативную модель:  $Y = T \cdot S \cdot E$ , где  $Y$  — инвестиции в основной капитал;  $T$  — трендовая составляющая;  $S$  — сезонная компонента;  $E$  — случайная ошибка.

**II. Построение модели.** Порядок расчета скользящих средних, корректирующего коэффициента и средних оценок сезонной компоненты модели подробно описан в [13].

1. Рассчитаем скользящую среднюю за 4 квартала и оценку сезонной компоненты (рассчитаем корректирующий коэффициент и скорректированные средние оценки сезонной компоненты).

Значение корректирующего коэффициента для мультипликативной модели — это доля фактического объема инвестиций к значению центрированной скользящей средней.

Корректирующий коэффициент	1,002			
Скорректированные средние оценки $S$	0,620	0,880	1,046	1,453

Определим трендовую компоненту  $T$  данной модели. Для этого проводится аналитическое выравнивание ряда ( $T \cdot E$ ) с помощью линейного тренда. Все необходимые расчеты представлены в табл. 3.

На основании данных в колонке 1 и 4 строим линейный тренд, т. е. производим аналитическое выравнивание уровней временного ряда. Коэффициенты линейного тренда получены методом наименьших квадратов. Результаты аналитического выравнивания следующие:

$$T = 40,718t + 1665,8$$

При подставлении в это уравнение значения  $t = 1, 2, \dots, 16$  находятся уровни  $T$  для каждого момента времени (колонка 5), значения уровней ряда, полученные по мультипликативной модели (уровни  $T$  умножаются на значения сезонной компоненты для соответствующих кварталов).

2. Оценим качество полученной модели с помощью относительной ошибки аппроксимации, средняя относительная ошибка аппроксимации составила 7,7%. Так как нормативное значение показателя не должно превышать 10–12%, то, выбранная модель является адекватной исходным данным.

3. Рассчитаем прогнозируемые значения.

Для получения прогноза необходимо в табл. 3 добавить новые строки, соответствующие следующим периодам наблюдений. Рассчитаем прогноз инвестиций в основной капитал на 1 квартал 2011 г. Прогнозное значение уровня временного ряда, рассчитанного с помощью предложенной мультипликативной модели, составило 1462,034 млрд руб. На рис. 3 это значение, соответствующее семнадцатому кварталу.

4. Построим графики фактических и расчетных данных на основе данных табл. 2, где ко-

Таблица 3

Аналитическое выравнивание ряда (Т·Е) с помощью линейного тренда

Квартал	Инвестиции, Y	S	T·E = Y/S	T — тренд	T·S	E = Y/(T·S)	Y - T·S абсолют. ошибка	Относительная ошибка, % (Y - T·S)/Y·100
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	897,6	0,620	1447,301	1706,619	1058,426	0,8481	-160,83	17,92
2	1414,4	0,880	1606,626	1747,338	1538,276	0,9195	-123,88	8,76
3	1744,1	1,046	1667,392	1788,056	1870,316	0,9325	-126,22	7,24
4	2660,1	1,453	1830,194	1828,775	2658,038	1,0008	2,06	0,08
5	1314,6	0,620	2119,677	1869,494	1159,439	1,1338	155,16	11,80
6	1991,5	0,880	2262,158	1910,213	1681,663	1,1842	309,84	15,56
7	2396	1,046	2290,620	1950,931	2040,684	1,1741	355,32	14,83
8	3106,5	1,453	2137,325	1991,650	2894,769	1,0731	211,73	6,82
9	1234,5	0,620	1990,523	2032,369	1260,452	0,9794	-25,95	2,10
10	1681,4	0,880	1909,913	2073,088	1825,051	0,9213	-143,65	8,54
11	2050,2	1,046	1960,029	2113,806	2211,052	0,9273	-160,85	7,85
12	2964,2	1,453	2039,420	2154,525	3131,500	0,9466	-167,30	5,64
13	1262,6	0,620	2035,832	2195,244	1361,465	0,9274	-98,87	7,83
14	1911,5	0,880	2171,286	2235,963	1968,439	0,9711	-56,94	2,98
15	2392,1	1,046	2286,892	2276,681	2381,420	1,0045	10,68	0,45
16	3538,9	1,453	2434,823	2317,400	3368,231	1,0507	170,68	4,82

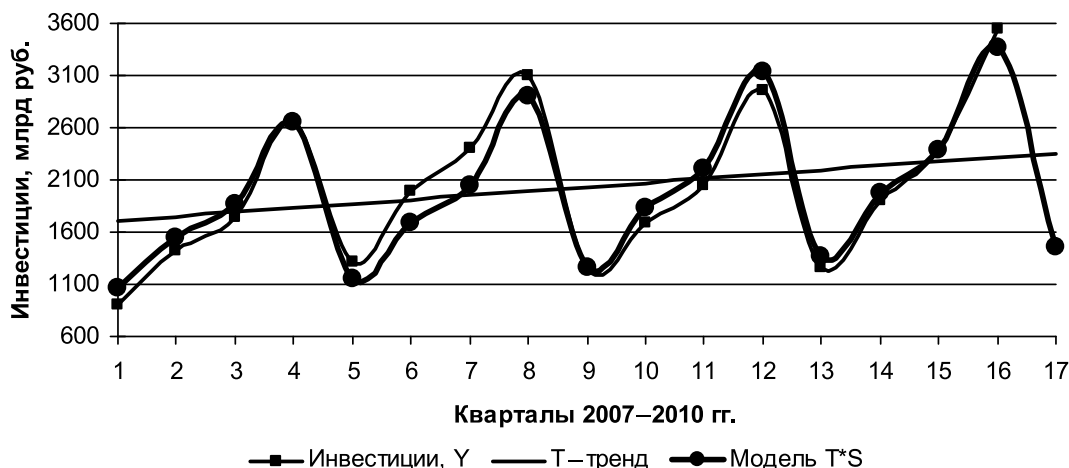


Рис. 3. Фактические и рассчитанные по мультипликативной модели значения инвестиций в основной капитал для РФ в 2007–2010 гг.

лонка 2 — это фактические данные инвестиций, а колонка 6 — расчетные значения, построим график (рис. 3).

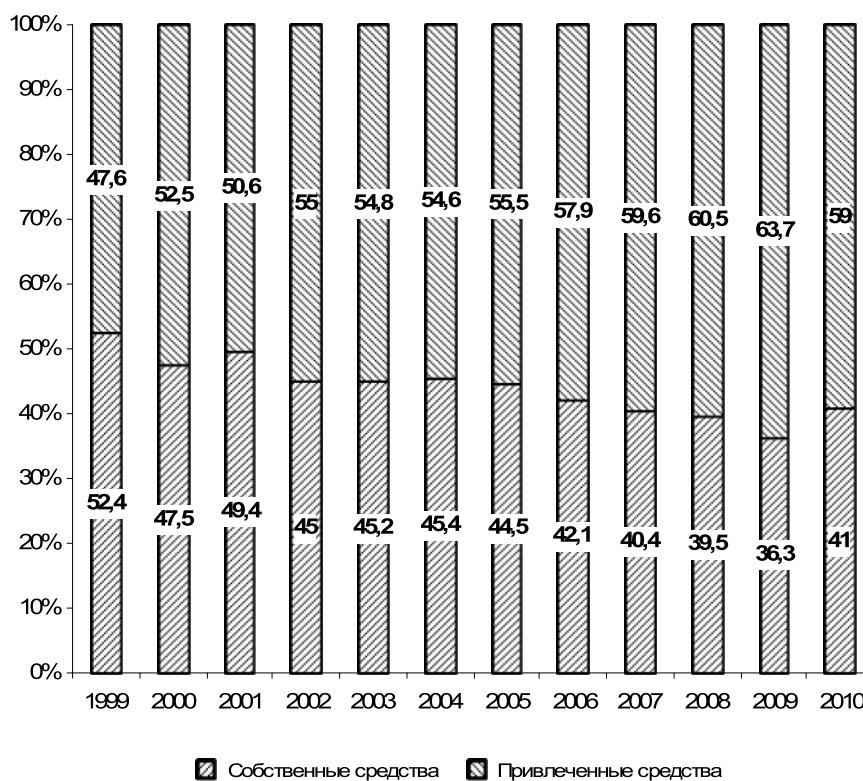
Представленный вариант прогноза инвестиций в основной капитал может реализоваться, если сохранятся существующие тенденции и не проявятся какие-то крайние формы негативного развития экономики России.

Проследим сложившуюся к настоящему времени в России структуру источников инвестиций, используя данные рис. 4. и источников [11, 4, 6, 15].

В целом по России сформировавшаяся структура источников финансирования свидетельствует о заметном уменьшении доли собствен-

ных средств предприятий с 52,4% в 1999 г. до 39,5% в 2008 г. (в общей структуре).

Главным источником инвестиций в 2000 и 2001 гг. оставались собственные средства предприятий, хотя их доля снизилась в 2000 г. по сравнению с уровнем предыдущего года на 7,1% и вновь увеличилась в 2002 г. В 2000 г. в структуре инвестиций в основной капитал по источникам финансирования наблюдалось увеличение доли заемных средств других организаций, а также доли бюджетного финансирования, хотя только за счет средств бюджетов субъектов Федерации. Основным источником финансирования инвестиций в основной капитал в 2009 г. являлись привлеченные средства (63,7%), за счет собс-



**Рис. 4.** Структура инвестиций в основной капитал по источникам финансирования (без субъектов малого предпринимательства и объемов неформальной деятельности) по РФ, в % к итогу за период 1999–2010 гг.

твенных средств формировалось 36,3% инвестиций в основной капитал. Средства бюджетов всех уровней составили 21,5% от общего объема инвестиций в основной капитал, доля средств федерального бюджета увеличилась за 2009 г. на 2,8%, доля бюджетов субъектов Российской Федерации уменьшилась на 1,8%. Доля банковской сферы в финансировании реального сектора экономики по-прежнему невелика, в 2009 г. она составила 9,4% в общем объеме инвестиций в основной капитал, что на 2,4% меньше, чем в предыдущем году, удельный вес кредитов иностранных банков составил 2,8% против 3,0% в 2008 г.

Проанализируем структуру инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности. Инвестиции в рыболовство и рыбоводство в общей структуре имеют совсем незначительный процент: 0,2% с 2000 по 2002 гг. и 0,1% с 2003 по 2009 гг. Также незначителен процент инвестиций в основной капитал по такому виду экономической деятельности, как гостиницы и рестораны: в 2000 г. — 0,8%, в последующие годы отмечено снижение показателя на 0,4% (2001–2006 гг.), далее на 0,3 (2007–2009 гг.). Незначителен удельный вес инвестиций в сельское хозяйство, охоту и лесное хозяйство: в 2000 г. — 3% в общей структуре,

затем незначительное увеличение показателя на 2% в 2007 г. и снижение до 4% в последующие два года.

Доля инвестиций в добычу полезных ископаемых также снизилась за рассматриваемый период с 18,1% (2000 г.), 19% (2001 г.) до 14% (2009 г.), та же тенденция характерна и для доли инвестиций в строительство (с 6,4% в 2000 г. до 3,5% в 2009 г.) и обрабатывающие производства, только сокращение шло менее быстрыми темпами (с 16,3% в 2000 г. до 14,5% в 2009 г.). Доля инвестиций в производство и распределение электроэнергии, газа и воды за период с 2000 по 2008 гг. занимала в общей структуре 6–7%, увеличившись в 2009 г. до 8,8%. Доля инвестиций в финансовую деятельность не превышала 1,4% в общей структуре за рассматриваемый период. Доли инвестиций в образование, здравоохранение и предоставление социальных услуг, предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг не превышали соответственно 2,2, 2,7 и 2,8% в общей структуре за оцениваемый период.

Заметно значительное снижение инвестиций в основной капитал в 2009 г. по отношению к уровню предыдущего года по следующим видам экономической деятельности: сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (на 17,3%); обра-

батывающие производства (на 15,9%); добыча полезных ископаемых (на 10,17%); операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг (на 8,7%); образование (на 8,47%); строительство (на 6,85%) и незначительное: оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования (на 3,69%); здравоохранение и предоставление социальных услуг (на 3,3%); транспорт и связь (на 2,23%); производство и распределение электроэнергии, газа и воды (на 0,13%). До 2009 г. заметно увеличение инвестиций в основной капитал по отношению к уровню предыдущего года по следующим видам экономической деятельности: обрабатывающие производства (наименьшее увеличение на 12,1% в 2006 г., наибольшее — на 37,6% в 2004 г.); производство и распределение электроэнергии, газа и воды (наименьшее увеличение на 8,6% в 2005 г., наибольшее — на 39,5% в 2003 г.); образование (наименьшее увеличение на 4,3% в 2008 г., наибольшее — на 40,4% в 2000 г.). Эта же тенденция характерна для сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства; строительство; оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования (исключение — 2008 г.).

В РФ на современном этапе необходимо:

- изменить структуру российской налоговой системы таким образом, чтобы это способствовало привлечению отечественных и иностранных инвесторов;

- обновить основные фонды;

- увеличить инновационную направленность инвестиций для обеспечения технологической модернизации экономики;

- активизировать роль рынка ценных бумаг в инвестиционном процессе.

Проанализируем тенденции развития инвестиционной деятельности в Приморском крае за рассматриваемый период.

За период с 1991 г. по 1998 г. произошло резкое снижение всех основных показателей развития экономики, обострились проблемы в финансовом секторе, наблюдалось ежегодное сокращение общего объема капитальных вложений.

Для 1999 г. характерен значительный рост основных социально-экономических показателей. ВРП за этот год достиг 49650 млн руб. (рост на 57,75% по отношению к уровню предыдущего года), объем производства продук-

ции промышленности и сельского хозяйства составил соответственно 34759 и 3456,6 млн руб. (рост соответственно на 82,76% и 25,38%). Однако наметившаяся тенденция роста не сохранилась в 2000 г., хотя и не произошло значительного спада. Для 2001 г. характерен значительный рост ВРП (на 3,5%), продукции сельского хозяйства (на 25%), дальнейшее снижение продукции промышленности (на 17,8%). Объем инвестиций в основной капитал в 2000 г. близок к уровню предыдущего года и лишь на 3% ниже его, хотя по данным 2001 и 2002 гг. можно говорить о значительном росте (на 20%), последующие два года объем инвестиций совсем незначительно изменился по сравнению с уровнем предыдущего года — на 0,2% и 2,4% соответственно, а вот 2005 и 2008 гг. характеризуются самым значительным за рассматриваемый период увеличением: на 53,1% и 54,82% соответственно.

Динамика иностранных инвестиций, поступивших в экономику Приморского края за рассматриваемый период, достаточно нестабильна: с 1999 г. до 2001 г. приток иностранных инвестиций возрастает, в 2002 г. снижается (их объем составляет 52,76% по отношению к уровню предыдущего 2001 г.), в последующие два года опять заметно возрастает, а в 2005, 2006, и 2009 гг. опять снижается, причем в последнем 2009 г. их объем составляет всего 5% от уровня предыдущего года (хотя и составляет 150% от уровня 1999 г.), 2007 и, особенно, 2008 г. — возрастает в 25,7 раза по отношению к уровню прошлого года (рис. 5).

Рассчитаем средние показатели динамики макроэкономических показателей за период 1999–2010 гг. в Приморском крае (табл. 4).

Показатели абсолютных изменений представлены в табл. 5.

Рассмотрим динамику инвестиций в основной капитал и инвестиций в здания и сооружения в Приморском крае и построим эконометрическую модель для расчета прогноза инвестиционной активности в Приморском крае на 2010 г. Для этого используем данные за 5 лет с 2005 г. по 2009 г. (табл. 6).

Между инвестициями в основной капитал и инвестициями в здания и сооружения существует сильная прямая линейная зависимость, т. к. коэффициент корреляции  $R_{xy} = 0,987$ .

Для построения регрессионной модели можно воспользоваться обычным методом на-

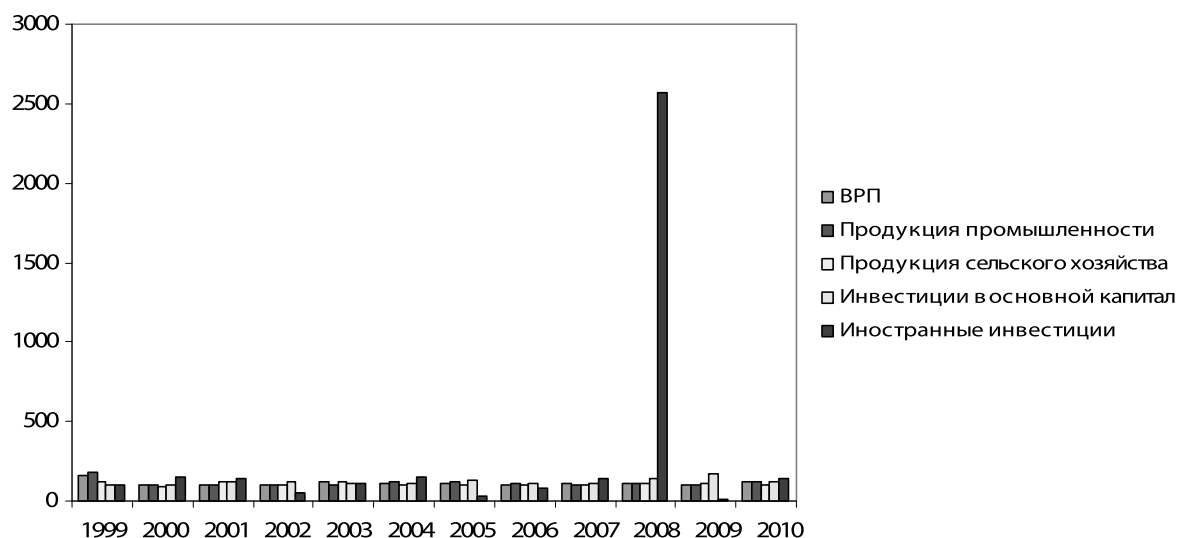


Рис. 5. Динамика основных показателей социально-экономического развития Приморского края за период 1999–2010 гг., в % к уровню предыдущего года

Таблица 4

Средние показатели динамики макроэкономических показателей за период 1999–2010 гг. в Приморском крае\*

Средние показатели динамики	Название показателя				
	ВРП	Продукция промышленности	Продукция сельского хозяйства	Инвестиции в основной капитал	Иностранные инвестиции
Средний абсолютный прирост	37945,78	876,206	1,6814	19536,5	6,04
Средний коэффициент роста	1,240755	1,0077	1,16305	1,444734	1,043223
Средний темп роста	124,0755	100,77	116,305	144,4734	104,3223
Средний темп прироста	-24,0755	-0,76999	-16,305	-44,4734	-4,32232

\* рассчитано по данным источников [7, 8, 9, 11].

Таблица 5

Абсолютные и относительные показатели динамики инвестиций в основной капитал за период 1999–2009 гг. в Приморском крае\*

Год	Инвестиции в основной капитал, млн руб.	Абсолютное изменение по сравнению		Коэффициенты роста по сравнению		Темпы прироста (в %) по сравнению		Абсолютное значение 1% прироста
		с уровнем 1999 г.	с уровнем предыдущего года	с уровнем 1999 г.	с уровнем предыдущего года	с уровнем 1999 г.	с уровнем предыдущего года	
1999	5692,3							
2000	7332,1	1639,8	1639,8	128,807	1,288073	0,28807	0,28807	56,923
2001	9922,1	4229,8	2590	174,307	1,353241	0,74307	0,35324	73,321
2002	13451,7	7759,4	3529,6	236,314	1,355731	1,36314	0,35573	99,221
2003	15270,8	9578,5	1819,1	268,271	1,135232	1,68271	0,13523	134,517
2004	17611,8	11919,5	2341	309,397	1,153299	2,09397	0,1533	152,708
2005	28498,6	22806,3	10886,8	500,652	1,618154	4,00652	0,61815	176,118
2006	34233,5	28541,2	5734,9	601,400	1,201234	5,01400	0,20123	284,986
2007	46988,1	41295,8	12754,6	825,468	1,372577	7,25468	0,37258	342,335
2008	76970,2	71277,9	29982,1	1352,18	1,638079	12,5218	0,63808	469,881
2009	138278,4	132586,1	61308,2	2429,22	1,796519	23,2922	0,79652	769,702
2010	201057,3	195365	62778,9	3532,09	1,454004	34,3209	0,45400	1382,78

\* рассчитано по данным источников [7, 8, 9, 11].

меньших квадратов, однако визуальный анализ графиков динамики инвестиций (рис. 6.) позволяет предположить, что здесь может присутствовать долгосрочная взаимосвязь, которую можно

определить, но нужна иная мера взаимосвязи между переменными. Такой мерой является коинтеграция, которая описывает долгосрочную линейную связь между несколькими переменными.



Таблица 6

Динамика инвестиций в Приморском крае за период 2005–2009 гг.\*

Год	Инвестиции в основной капитал (Y)	Инвестиции в здания и сооружения (x)
2005	28498,6	11313,9
2006	34233,5	13898,8
2007	46988,1	21614,5
2008	76970,2	42949,4
2009	138278,4	106197,8

\* Источник: [7, 8, 9, 11].

Таблица 7

Регрессионная статистика временных рядов

Показатели регрессионной статистики	Регрессия $Y_1 = f(x)$		Регрессия $\Delta \epsilon = f(\epsilon_{t-1})$	
	R-квадрат	0,987842		0,753885
Коэффициенты регрессии	константа	фактор	константа	фактор
	20528,877	1,134	3755,245	-1,57125
Статистические критерии	Фактическое	Критическое	Фактическое	Критическое ( $\tau_{0,1}$ )
t-статистика ( $\alpha = 5\%$ )	15,61	3,18	-1,7501	1,6177
f-значимость	0,000571		0,33047	

ными, находящимися в «равновесном состоянии», т. е. имеющими совпадающие тенденции. Для того чтобы проверить наличие коинтеграции, проведем тестирование временных рядов с использованием критерия Энгеля — Гранжера. Для вычислений воспользуемся пакетом прикладных программ Matrixer.

1. Проведем регрессионный анализ временных рядов  $Y$  — инвестиций в основной капитал и  $X$  — инвестиций в здания и сооружения в Приморском крае за 2004–2009 гг. Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y_1 = 1,134x + 20528,877 + \epsilon_t \quad (1)$$

На основании данных регрессионной статистики (табл. 7) уравнение (1) является статистически значимым.

2. Рассчитаем остатки  $\epsilon_t = Y - Y_1$ , величину  $\Delta \epsilon = \epsilon_t - \epsilon_{t-1}$  и параметры регрессии  $\Delta \epsilon$  на  $\epsilon_{t-1}$ , где  $t$  — текущий, а  $t-1$  — предыдущий уровни ряда. Регрессионная статистика приведена в табл. 7. Уравнение регрессии имеет вид:

$$\epsilon_t = -1,57125 \epsilon_{t-1} + 3755,245. \quad (2)$$

Фактическое значение  $t$ -критерия = 1,7501 по абсолютной величине превышает критическое значение критерия Энгеля — Гранжера  $\tau_{0,1} = 1,6177$ , следовательно, можно сделать вывод о коинтеграции временных рядов т. е. между ними существует неслучайная долговременная причинно-следственная связь.

Наглядно эта зависимость прослеживается на графиках (рис. 6), они повторяют друг друга со сдвигом вдоль оси  $OY$ .

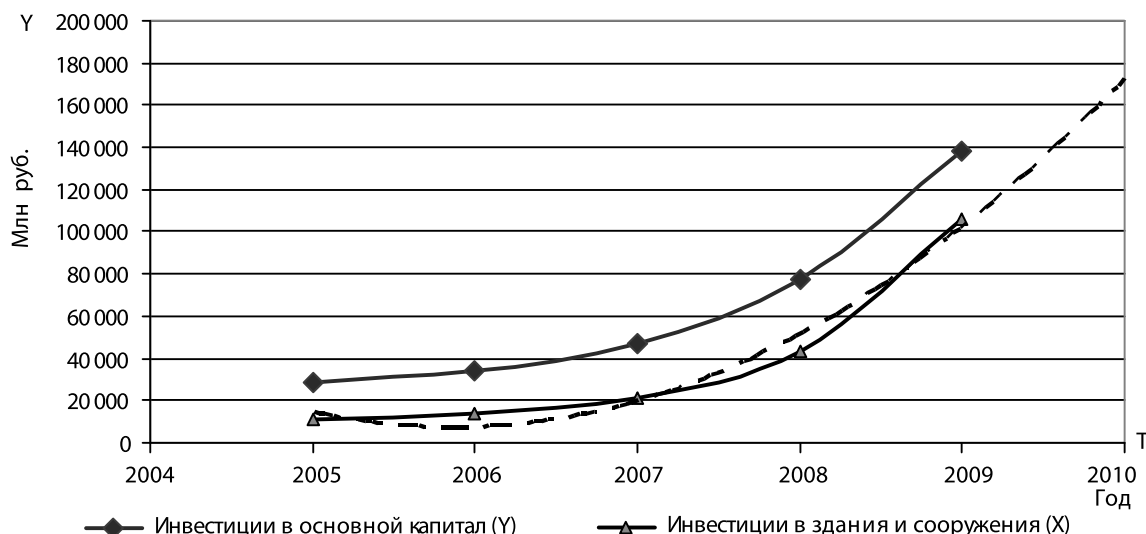


Рис. 6. Инвестиции в Приморском крае за период 2004–2010 гг.

3. Коэффициент регрессии (1) может служить оценкой скорости поступления инвестиций, только при отсутствии автокорреляции в остатках. В нашем случае коэффициент автокорреляции равен 0,753885, что свидетельствует о сильной линейной зависимости между двумя последующими уровнями динамического ряда. Следовательно, эта оценка не является эффективной, т. е. дисперсия этой оценки не является наименьшей, нарушены предпосылки метода наименьших квадратов, с помощью которого получено уравнение (1). Для получения новой оценки скорости структурных сдвигов, для которой не нарушается свойство эффективности, найдена оценка коэффициента автокорреляции остатков первого порядка  $r_1^e$ . Для этого рассчитано фактическое значение критерия Дарбина — Уотсона по формуле (3), которое составило 0,9.

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}, \quad (3)$$

где  $n$  — число уровней ряда.

Тогда

$$r_1^e = 1 - d / 2 = -0,042834. \quad (4)$$

С помощью этой оценки путем пересчета исходных данных по следующим формулам:

$$Y_t' = Y_t - r_1^e Y_{t-1}, \quad (5)$$

$$X_t' = X_t - r_1^e X_{t-1}. \quad (6)$$

получено скорректированное уравнение регрессии:

$$Y_2 = 1,108 X - 1,993 + \varepsilon_t. \quad (7)$$

В этом уравнении необходимо скорректировать свободный член  $a$  по формуле (8).

$$a' = a(1 - r_1^e). \quad (8)$$

Окончательно получим следующее уравнение:

$$Y_3 = 1,108x + 22917,5856 + \varepsilon_t. \quad (9)$$

4. Сравним качество моделей (1) и (9). Модель (9) дает меньшую ошибку аппроксимации при большем коэффициенте детерминации (табл. 8). Следовательно, эту модель можно использовать для прогнозирования.

Коэффициент регрессии в уравнении (9) показывает, что при увеличении инвестиций в здания и сооружения в Приморском крае на 1 млн руб. инвестиции в основной капитал увеличатся

Оценка уравнения регрессии

Уравнение регрессии	$Y_1 = 1,134x + 20528,877 + \varepsilon_t$	$Y_3 = 1,108x + 22917,5856 + \varepsilon_t$
Коэффициент детерминации $R^2$	0,987842	0,990288
Средне-квадратическая ошибка	4330,291	3993,948
Ошибка аппроксимации	6,662626	6,145126

на 1,108 млн руб. Построение прогноза проведем в два шага.

Шаг первый. С помощью квадратичного тренда получим оценку инвестиций в здания и сооружения. Тренд представлен пунктирной линией на рис. 1.

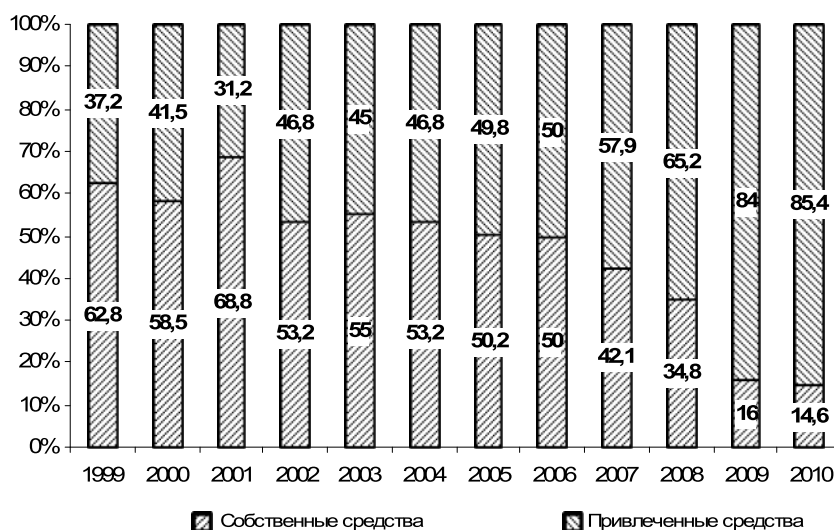
$$Y = 0,9639t^2 - 3,5952t + 4,1023. \quad (10)$$

В уравнении (10) квадратичного тренда  $Y$  — это инвестиции в здания и сооружения,  $t$  — номер периода наблюдений. Квадратичный тренд имеет статистическую значимость, индекс детерминации равен 0,9774 (близок к 1), что говорит о хорошем качестве модели (10). Прогнозируемое с помощью тренда значение инвестиций в здания и сооружения в 2010 г. составило 172315 млн руб.

Шаг второй. Подставим это значение в регрессионное уравнение (9) вместо  $x$  и получим прогноз инвестиции в основной капитал — 213847 млн руб. Ошибка прогноза составила 6,7%.

На изменение тенденций в динамике инвестиций в регионе влияет осуществление каких-либо волевых целенаправленных действий со стороны центральных властных органов. Например, таким фактором является развернувшаяся подготовка к проведению в 2012 г. во Владивостоке саммита АТЭС, предусматривающая дальнейшие шаги по ускоренному социально-экономическому развитию Приморского края, что обусловило значительный приток инвестиций и проявилось при построении модели. Представленная модель варианта прогноза инвестиций в основной капитал будет адекватна исходным данным, если сохранятся существующие тенденции и не проявятся крайние формы негативного развития как экономики России в целом, так и ее отдельных субъектов.

За рассматриваемый период большая часть инвестиций финансируется за счет собственных средств предприятий и организаций и привле-



**Рис. 7.** Структура инвестиций в основной капитал по источникам финансирования в крупных организациях по Приморскому краю, в % к итогу за период 1999–2010 гг.

ченных средств (рис. 7), в общем объеме инвестиций в основной капитал эти источники составляют соответственно в 2000 г. — 58,5 и 41,5%, в 2008 г. — 34,8 и 65,2%. Собственные средства предприятий до 2007 г. составляли половину общего объема инвестиций (увеличение собственных средств предприятий в инвестиционном процессе региона говорит об ускорении инвестиционного спада), в 2001 и 2002 гг. они значительно превысили половину общего объема инвестиций соответственно на 18,8 и 13,2%, с 2007 г. предприятия стали активно использовать привлеченные ресурсы, причем их доля увеличилась с 57,9 (2007 г.) до 85,4% (2010 г.), основной объем финансируется за счет бюджетных средств как федеральных, так и самого субъекта.

Анализ показал, что доля средств внебюджетных фондов в общей структуре инвестиций в основной капитал снижалась с 8,9% в 2000 г. до 0,4% в 2008, в 1999 г. сокращение составило 29,87% по сравнению с уровнем предыдущего 1998 г.; заметно увеличение средств федерального бюджета с 9,1% в 1999 г. до 20% в 2007 г. и 17,9% в 2008 г. Совсем незначителен процент финансирования инвестиций за счет средств бюджетов субъектов Федерации и местных бюджетов, составивший в 1999 г. 6,2% , а в 2008 гг. — 5,9% (наибольшее значение этого показателя приходится на 2002 и 2003 гг. — 11,3% и 12,4%).

Проследим изменения в отраслевой структуре инвестиций. Отмечается снижение доли промышленности с 26,4% в 2000 г. до 21,4% в 2004 г. Основная доля в общем объеме инвестиций в основной капитал приходится на транспорт и связь (48,8% в 2001 г. и 53% в 2008 г.). По

такому виду экономической деятельности как добыча полезных ископаемых за период 2005–2008 г. отмечается увеличение инвестиций в основной капитал соответственно на 41,3, 35,6, 11,4 и 6,3%, та же тенденция характерна для производства кожи и изделий из кожи, обработки древесины и изделий из дерева, химического производства, производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования, финансовой деятельности. В 2008 г. сокращение инвестиций в основной капитал по такому виду деятельности, как гостиницы и рестораны, составило 48,4% по отношению к уровню предыдущего года, в то время как до рассматриваемого года увеличение составляло в 2005 г. — в 2 раза, в 2006 году — на 26,6%, в 2007 г. — на 18,9%.

На данный момент в Приморском крае достаточно много благоприятных факторов для привлечения как отечественных, так и зарубежных инвесторов. Основу инвестиционного законодательства Приморского края составляют:

— Закон приморского края от 10.05.2006 г. №354-КЗ «О государственной поддержке инвестиционной деятельности в Приморском крае»;

— Распоряжение Администрации Приморского края от 07.08.2006 г. № 462-ра «О реализации федеральных целевых программ на территории Приморского края»;

— Постановление Администрации Приморского края от 26.02.2008 г. № 46-па «Об утверждении Порядка принятия решений о разработке долгосрочных целевых программ, их формирования и реализации в Приморском крае и Порядка проведения оценки эффективности реализации долгосрочных целевых программ»;

— Распоряжение Администрации Приморского края от 11.02.2010 г. № 74-ра «О Перечне инвестиционных проектов, поддерживаемых Администрацией Приморского края, на 2010 год».

### Список источников

1. Госкомстат России. Россия в цифрах : стат. сб. — М., 2002. — 399 с.
2. Госкомстат России. Россия в цифрах : стат. сб. — М., 2003. — 399 с.
3. Госкомстат России. Россия в цифрах : стат. сб. — М., 2004. — 399 с.
4. Госкомстат России. Россия в цифрах : стат. сб. — М., 2009. — 397 с.
5. Госкомстат России. Россия в цифрах : стат. сб. — М., 2010. — 397 с.
6. Инвестиции в России. 2011 : стат. сб. / Росстат. — М., 2011. — 303 с.
7. Инвестиции и строительство в Приморском крае 2009 : стат. сб. / Приморскстат. — Владивосток, 2009. — 91 с.
8. Инвестиции и строительство в Приморском крае. 2010 : сб. / Приморскстат. — Владивосток, 2010. — 97 с.
9. Об иностранных инвестициях в экономику Приморского края в 2009 году. 2010. Аналитическая записка / Приморскстат. — Владивосток, 2010. — 24 с.
10. Основные макроэкономические показатели 1999–2009 гг. // Институт комплексных стратегических исследований. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.icss.ac.ru>.
11. Приморский край. Социально-экономические показатели : стат. сб. / Приморскстат. — Владивосток, 2009. — 318 с.
12. Росстат. Инвестиции в России : стат. сб. — М., 2007. — 317 с.
13. Эконометрика / Под ред. И. И. Елисейевой. — М.: Финансы и статистика, 2008.

### Информация об авторе

**Олейник Елена Борисовна** (Владивосток) — кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, Дальневосточный федеральный университет (690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, e-mail: [oleinik.elena@gmail.com](mailto:oleinik.elena@gmail.com)).

**Захарова Алена Петровна** (Владивосток) — кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, Дальневосточный федеральный университет (690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, e-mail: [zakharovaalena@mail.ru](mailto:zakharovaalena@mail.ru)).

**E. B. Oleynik, A. P. Zakharova**

### Analysis and prediction of amount of investments into fixed capital

*This paper analyzes the dynamics of macroeconomic indicators of Russia; its average indicators were analyzed, the absolute and relative indicators of the dynamics of investment into fixed assets during the period between 1999 and 2010 were calculated and analyzed. There was a trend to increase the level of depreciation of fixed assets, the necessity of large-scale investment at this stage; a prediction model of investments was proposed, a forecast of capital investments into the Russian Federation on the I-st quarter of 2011 was calculated, the structure of the sources of investments financing and structure of investments into fixed assets by economic activity was analyzed. Possible areas of investment activity in Russia were identified. The dynamics of the major socio-economic indicators in the Primorye territory for the same period of 1999–2010 was analyzed. Changes in the sectoral structure of investments were tracked, the dynamics of foreign investments into the economy of Primorsky territory for the reviewed period was analyzed, conducive factors to attract foreign investments into Primorye's economy at present were identified.*

**Keywords:** dynamics of macroeconomic indicators, investments into fixed assets, forecast on the volume of investments, sources of investments financing, investments into fixed assets by types of economic activity

### References

1. Goskomstat Rossii [Federal State Statistics Service] (2002). Rossiya v tsifrakh: stat. sb. [Russia in numbers: statistical digest]. Moscow.
2. Goskomstat Rossii [Federal State Statistics Service] (2003). Rossiya v tsifrakh: stat. sb. [Russia in numbers: statistical digest]. Moscow.
3. Goskomstat Rossii [Federal State Statistics Service] (2004). Rossiya v tsifrakh: stat. sb. [Russia in numbers: statistical digest]. Moscow.
4. Goskomstat Rossii [Federal State Statistics Service] (2009). Rossiya v tsifrakh: stat. sb. [Russia in numbers: statistical digest]. Moscow.
5. Goskomstat Rossii [Federal State Statistics Service] (2010). Rossiya v tsifrakh: stat. sb. [Russia in numbers: statistical digest]. Moscow.
6. Investitsii v Rossii [Investments in Russia] (2011). Ctat. Cb. [Statistical digest]. Rosstat [Federal State Statistics Service]. Moscow.
7. Investitsiistroitel'stvo v Primorskome krae [[Investments into real estate development in Primorsky territory] (2009). Ctat. Cb. [Statistical digest]. Primorskstat [Primorsk State Statistics Service]. Vladivostok.
8. Investitsii i stroitel'stvo v Primorskome krae [[Investments into real estate development in Primorsky territory] (2010). Ctat. Cb. [Statistical digest]. Primorskstat [Primorsk State Statistics Service]. Vladivostok.

9. Ob inostrannykh investitsiyakh v ekonomiku Primorskogo kraya v 2009 godu [On foreign investments into the economy of Primorye territory in 2009] (2010). Analiticheskaya zapiska [Executive summary research note]. Primorskstat [Primorsk State Statistics Service]. Vladivostok.

10. Osnovnye makroekonomicheskie pokazateli 1999–2009 gg. [The main macroeconomic indicators for 1999-2009]. Institut kompleksnykh strategicheskikh issledovaniy [Institute for Complex Strategic Researches]. Available at: <http://www.icss.ac.ru/>

11. Primorskiy kray. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli [Primorsky territory. Main socio-economic indicators] (2009). Ctat. Cb. [Statistical digest]. Primorskstat [Primorsk State Statistics Service]. Vladivostok.

12. Investitsii v Rossii [Investments in Russia] (2007). Ctat. Cb. [Statistical digest]. Rosstat [Federal State Statistics Service]. Moscow.

13. Eliseeva I. I. (Ed.) (2008). Ekonometrika [Econometrics]. Moscow: Finansy i statistika [Finances and Statistics].

### Information about the authors

**Oleynik Elena Borisovna** (Vladivostok) — Ph.D. in Economics, Associate Professor at the Department of business informatics and economic-mathematical methods, the Far Eastern Federal University (690950, Vladivostok, Sukhanova st. 8, e-mail: oleinik.elena@gmail.com).

**Zakharova Alena Petrovna** (Vladivostok) — Ph.D. in Economics, Associate Professor at the Department of business informatics and economic-mathematical methods, the Far Eastern Federal University (690950, Vladivostok, Sukhanova st. 8, e-mail: zakharovaalena@mail.ru).