

УДК 330.34:330.35

ВЛИЯНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТРАСЛЕВОЙ ДИНАМИКИ¹

О.В. КОЖЕВИНА,
доктор экономических наук, профессор,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Москва, Российская Федерация

С.В. ПРОКОПЧИНА,
доктор технических наук, профессор,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Москва, Российская Федерация

А.В. ПЕРЕДНИХ,
старший преподаватель
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Москва, Российская Федерация

В статье представлены возможности применения для условий макроэкономической неопределенности регуляризирующего байесовского подхода и информационных технологий на его основе (программная среда «Инфоаналитик»), в частности, для создания систем мониторинга и динамического моделирования отраслевой динамики, а также оценки тенденций развития сфер экономики. Подход предполагает проведение динамической оценки прогнозного развития сфер экономики на основании исследования динамики основных социально-экономических параметров и учета влияния различных факторов на нее, в том числе рисков.

Ключевые слова: моделирование, отраслевая динамика, макроэкономические факторы, оценка тенденций.

Economic policy

NFLUENCE OF MACROECONOMIC FACTORS ON MODELING OF INDUSTRY DYNAMICS

O.V. KOZHEVINA,
Doctor of Economics, Professor,
Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation

S.V. PROKOPCHINA,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Financial University under the Government of the Russian Federation,
Russian Federation

L.V. PEREDNIKH,
Senior Lecturer, Financial University under the Government of the Russian Federation,
Russian Federation

¹ Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета 2016 г.

The article presents the possibilities of applying the regularizing Bayesian approach and information technologies based on it (the «InfoAnalytik» software environment) for macroeconomic uncertainty conditions, in particular, for creating monitoring systems and dynamic modeling of sector dynamics, as well as assessing trends in the development of economic spheres. The approach assumes carrying out of dynamic estimation of forecasted development of spheres of economy on the basis of research of dynamics of the basic social and economic parameters and the account of influence of various factors on it, including risky.

Keywords: modeling, sector dynamics, macroeconomic factors, assessment of trends.

Исследование динамики и механизмов устойчивого развития сфер российской экономики с позиции влияния макроэкономических факторов является актуальной проблемой. Методология исследования основана на использовании подходов прогнозирования и динамического моделирования, методов «мягкого» управления и регуляризующего байесовского подхода.

Обзор отечественной и зарубежной литературы свидетельствует о значительном интересе к данной проблеме многих ученых и практиков. Методологическую базу исследования экономического роста на макроуровне, использования институциональных механизмов устойчивого развития создали такие ученые, как Э. Белл, Дж. Кейнс, К. Кларк, Н.Д. Кондратьев, Д. Норт, Р.М. Нуреев, А.И. Неклесс, М. Портер, И.В. Розмаинский, А. Сен, Р. Солоу, Ф. Хайек, Г.У. Чезборо, Й. Шумпетер и др. Вопросы экономической динамики и регулирования рисков социально-экономических систем исследованы в трудах М. Баттера, Р.М. Качалова, Г.Б. Клейнера, В.Е. Лепского, Ж. Сапира, А. Печчеи, Э. Пестеля, В.М. Полтеровича, И. Пригожина, Дж. Форрестера, Г. Хакена, Д. Хеггера, А. Шелехова, Ю. Яковца и др. Вопросам промышленного развития посвящены работы А.А. Акаева, М.Л. Альпидовской, А.И. Балашова, С.Д. Бодрунова, В.М. Бондаренко, С.Ю. Глазьева, А.Е. Карлика, А.В. Коротаева, Г.Г. Малинецкого, Р.М. Нижегородцева, Г.Х. Попова, В.А. Садовничева, О.Н. Смолина и др.

Несмотря на значительный вклад в исследовании данной проблемы указанных выше и других ученых, следует отметить, что недостаточно изученными в отечественной и зарубеж-

ной экономической литературе остаются вопросы моделирования отраслевой динамики развития сфер российской экономики с учетом влияния макроэкономических факторов [1, 3, 6] осуществлять моделирование отраслевой динамики. В программную среду «Инфоаналитик» вводятся предварительно полученные данные социально-экономического развития отраслей [2, 4, 5]. В качестве исходных (первичных входных для динамического моделирования) данных используются основные показатели развития сфер российской экономики за период 2011–2014 гг., опубликованные Росстатом.

1. Финансовая деятельность, недвижимость. Активно развивающиеся мировые процессы глобализации приводят к постановке новых целей и задач модернизации национальной финансовой системы, определяют важность формирования в России эффективной финансовой системы, способной противостоять внешним вызовам и обеспечивать стабильное развитие страны, ее внутреннего рынка в условиях глобализации. Финансовая система Российской Федерации представляет собой сложную совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих институтов, финансовых инструментов, механизмов и процедур, ориентированных на обеспечение финансовой деятельности экономических субъектов и других субъектов, создающих условия для обеспечения воспроизводственных процессов. Национальная финансовая система, являясь органической частью мировой экономической системы, очень чувствительно реагирует как на все экономические процессы, протекающие в национальной экономике, так и процессы, связанные с внешнеэкономической деятельностью.

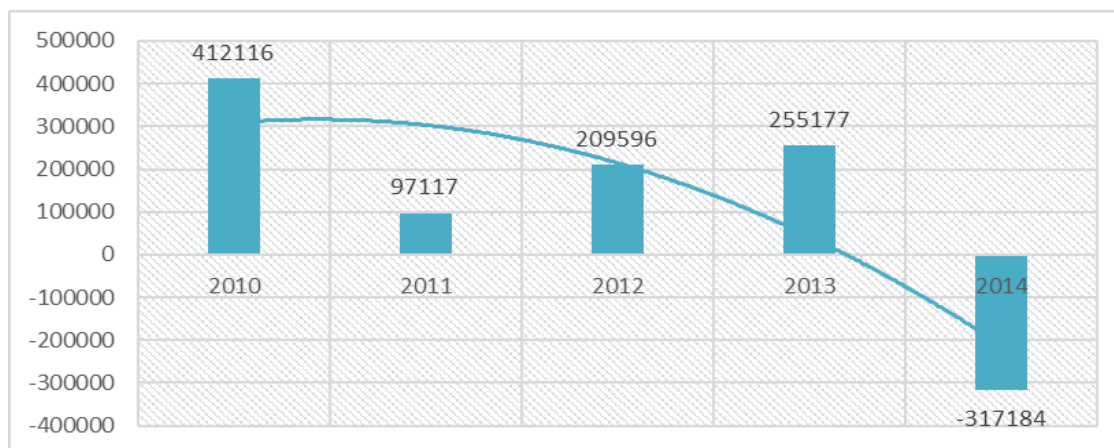


Рис. 1. Сальдированный финансовый результат деятельности организаций по видам экономической деятельности (в фактически действующих ценах), млн руб.

Уравнение:

$$y(x) = -41544x^2 + 119213x + 230715 \quad (1)$$

$$R^2 = 0,63873$$

На основе проведенного анализа статистических данных (рис. 1) выявили, что сальдированный финансовый результат в финансовой сфере оказался довольно неустойчивым на всем протяжении рассматриваемого периода. На конец 2010 г. сальдированный финансовый результат составил примерно 412 116 млн руб., после чего наблюдалось резкое снижение данного показателя, который на конец

2014 г. просел до отрицательного значения, резко изменив свои показатели в период с 2013 по 2014 гг. (потеряв 572 361 млн руб.), что в первую очередь связано с резким обесцениванием российской денежной единицы и введением экономических санкций со стороны ЕС и США в отношении большинства российских компаний.

Аналогично сальдированному финансовому результату рентабельность активов организаций в отрасли финансовая деятельность (в %) также имеет отрицательное значение (рис. 2).

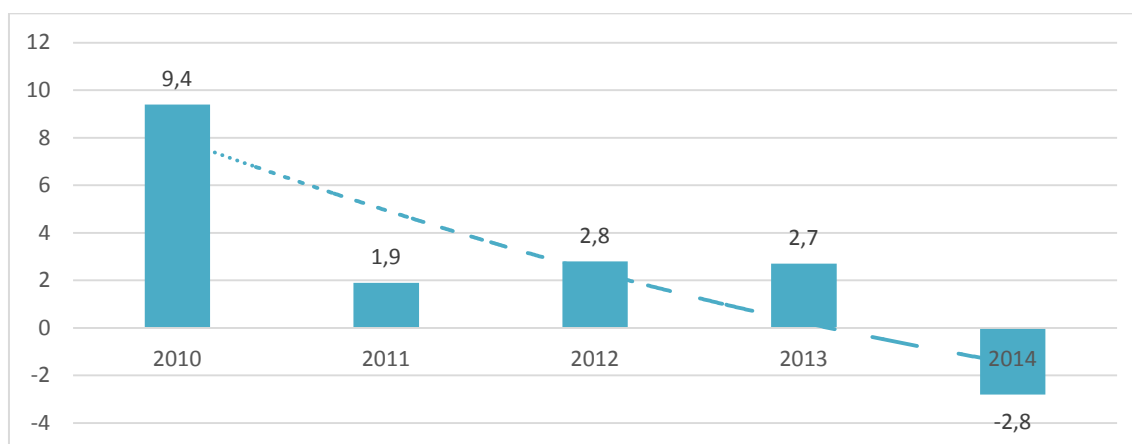


Рис. 2. Рентабельность активов организаций в отрасли финансовая деятельность, %

Уравнение:

$$y(x) = 0,2143x^2 - 3,6457x + 11,38 \quad (2)$$

$$R^2 = 0,74385$$

Стоит отметить, что наилучшим периодом для финансовой деятельности оказался 2010 г. Но уже к началу 2011 произошло резкое падение. 2012 и 2013 гг., напротив, проиллюстрировали прирост, но уже в 2014 г. дан-

ный показатель стал стремительно снижаться, и на конец года рентабельность активов в данной сфере приняла отрицательное значение, но при этом следует отметить, что несмотря на падение сальдированного финансового результата и рентабельности активов, рентабельность проданных товаров в данной сфере на конец 2014 г. возросла (рис. 3).

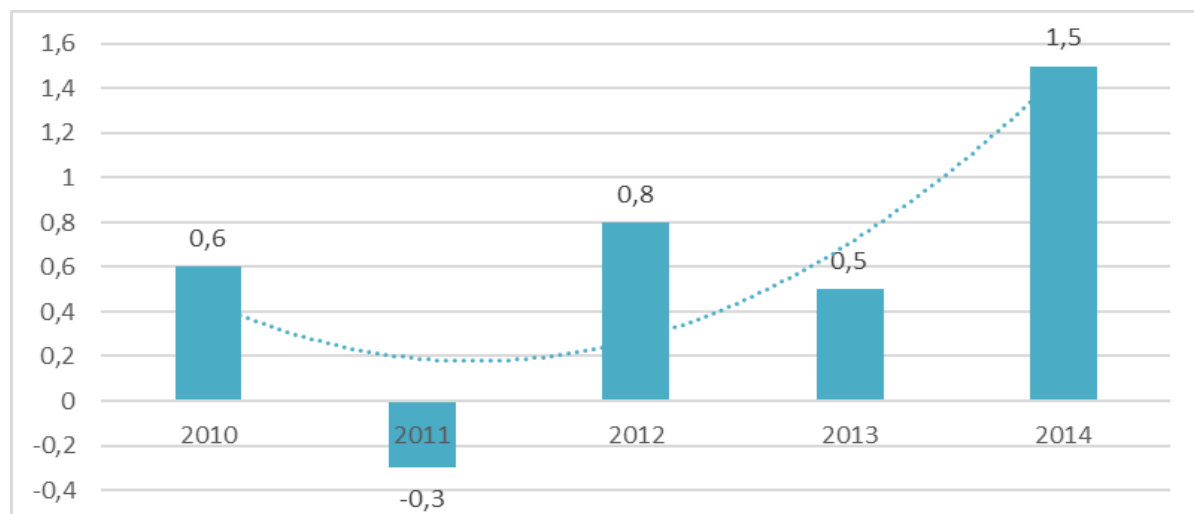


Рис. 3. Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) по отрасли «финансовая деятельность», %

Уравнение:

$$y(x) = 0,1714x^2 - 0,7686x + 1,04 \quad (3)$$

$$R=0,65194$$

При этом динамика показателей рентабельности проданных товаров в финансовой деятельности оказалась также неустойчивой. Наименьшее значение зафиксировано в 2011 г. (-0,3%). Максимум пришелся на 2014 г. (1,5%).

Несмотря на отрицательную динамику по сальдированному финансовому результату в период с 2013 по 2014 гг., рентабельность проданных товаров в данной сфере выросла на 1%.

Сальдированный финансовый результат по операциям с недвижимым имуществом, арендой и предоставлением услуг также заметно снизился на 2014 г., как показано на рис. 4.

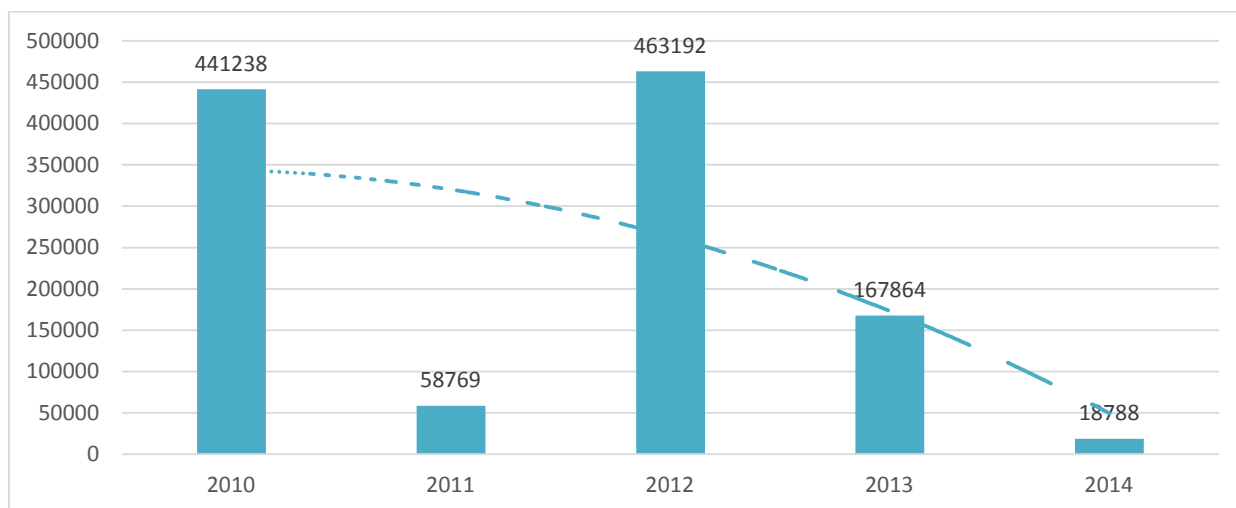


Рис. 4. Сальдированный финансовый результат по операциям с недвижимым имуществом, арендой и предоставлением услуг, млн руб.

Уравнение:

$$y(x) = -16640x^2 + 26262x + 334229 \quad (4)$$

$$R^2 = 0,32817$$

Отрасль недвижимости оказалась более устойчивой по сравнению с финансовой сферой. Самое высокое значение данного показателя

пришлось на 2012 г. и составило 463 192 млн руб. Заметное изменение произошло с 2011 по 2012 гг. (увеличение на 13,3%), но уже к началу 2013 г. и по конец 2014 г. показатели в данной области начали снижать темпы роста (снижение на 88,8%).

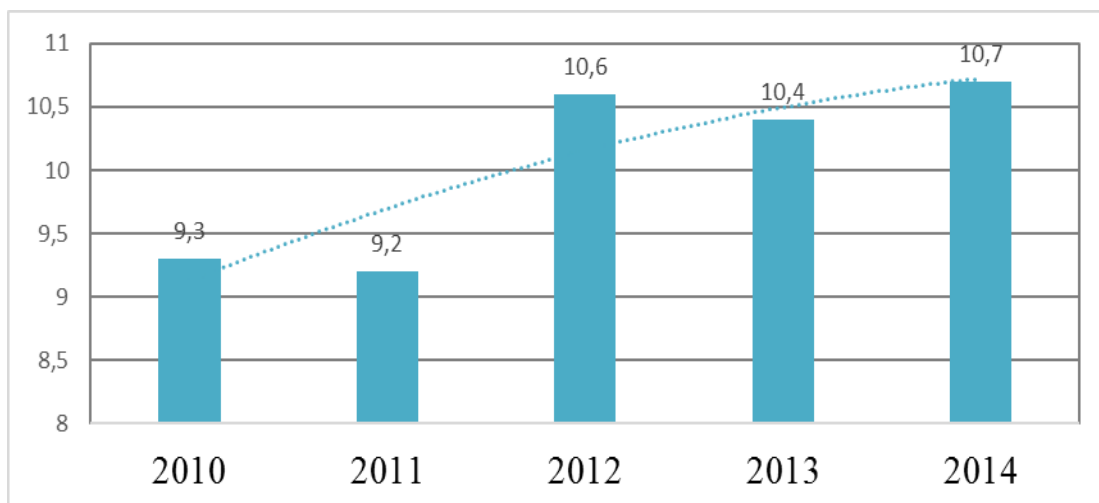


Рис. 5. Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) по разделу «операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставлением услуг»

Уравнение:

$$Y(x) = -0,0571x^2 + 0,7429x + 0,7429x + 8,44 \quad (5)$$

$$R^2 = 0,77191$$

Динамика рентабельности проданных товаров, продукции (работ и услуг) в сфере недвижимости оказалась более устойчивой по сравнению с другими показателями. Более того, весьма интересен факт того, что при значительном снижении сальдированного финансового результата в 2014 г. рентабельность возросла. Са-

мый высокий результат показателя пришелся на 2014 г. (10,7%). Наименьшее значение за данный период было зафиксировано в 2010 г. (9,3%). Наиболее резкое изменение произошло при переходе с 2011 на 2012 гг. (увеличение на 1,4%).

В отличие от рентабельности проданных товаров рентабельность активов по данной отрасли на конец 2014 г. существенно снизилась, что подтверждает рис. 6.

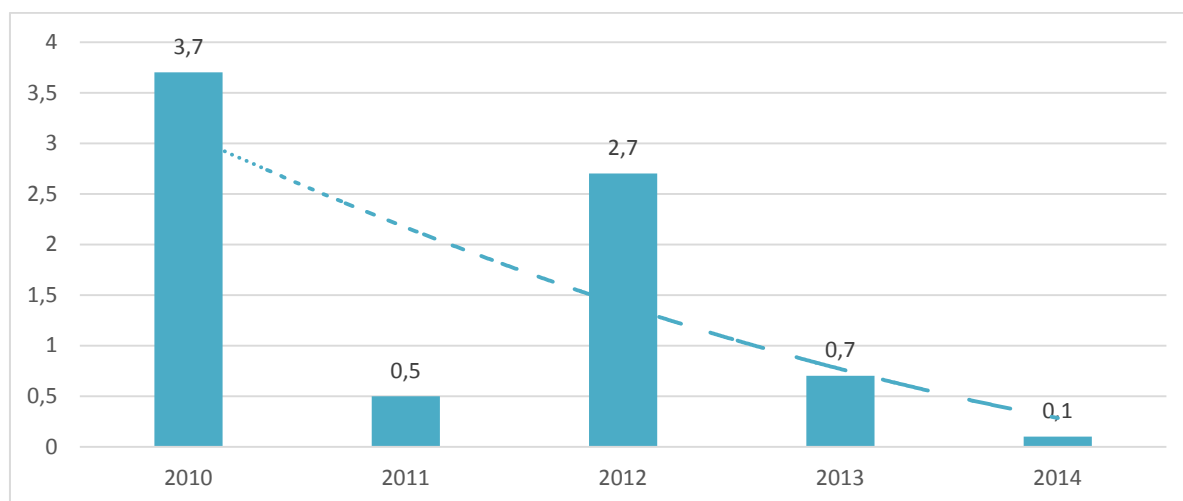


Рис. 6. Рентабельность активов по разделу «операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставлением услуг»

Уравнение:

$$y(x) = 0,0714x^2 - 1,1286x + 4,14 \quad (6)$$

$$R^2 = 0,50359$$

С конца 2010 г. показатели рентабельности активов в сфере недвижимости начали

резкое падение. Максимум был зафиксирован в 2010 г. Значительное падение произошло в 2011 и 2013 гг., однако к началу 2014 г. показатели с трудом удержали положительное значение.

II. Добыча полезных ископаемых. Горнодобывающая промышленность. Горнодобывающая промышленность представляет собой комплекс отраслей, занимающихся добычей и обогащением полезных ископаемых, таких как базовые металлы (руды полиметаллические, медные, свинцовые, алюминиевые и т.д.), благородные металлы, железная руда, урановые руды, уголь, алмазы, известняк, калиевый полевой шпат (поташ), графит, асбест, слюда, глины и другие минеральные строительные материалы. В широком смысле к горнодобывающей промышленности иногда относят также добычу нефти и газа, хотя чаще всего они выделяются в отдельную отрасль. Минерально-сырьевой ком-

плекс России, располагающий примерно 1/5 частью совокупного мирового минерально-сырьевого потенциала (МСП), является одним из ключевых в развитии экономики страны. Экономика России напрямую зависит от горнодобывающей промышленности, так как в большинстве случаев именно предприятия добывающей промышленности являются градообразующими, и именно они выступают в роли главных поставщиков налогов практически на любых уровнях бюджета.

На основе данных, опубликованных Росстатом, проведем анализ основных отраслевых показателей горнодобывающей промышленности (рис. 7).

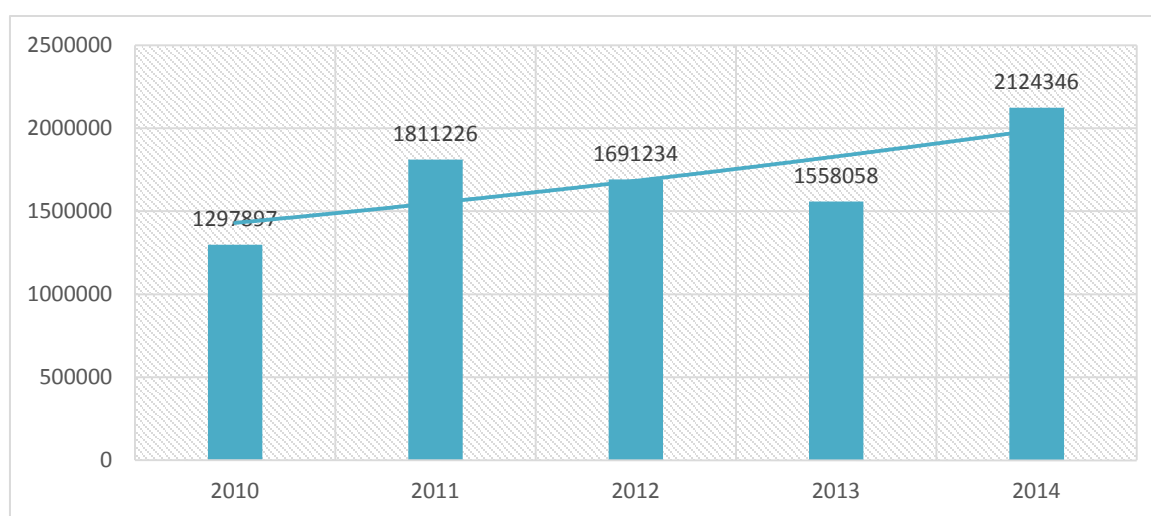


Рис. 7. Сальдированный финансовый результат отрасли, млн руб.

Уравнение:

$$y(x) = 6623,9x^2 + 100230x + 1E+06 \quad (7)$$

$$R^2 = 0,52509$$

На основе проведенного динамического анализа следует обратить внимание на изменения финансового результата горнодобывающей промышленности. В период устойчивого экономического развития, приходящегося на 2012–2013 гг., финансовый результат по отрасли несколько снизился по отношению к 2011 г. С момента замедления экономического развития и некоторой стагнации в 2014 г. сальдированный результат в сфере добычи полезных ископаемых достиг максимума за весь период исследования и составил 2 124 346 млн руб., несмотря на общемировое падение цен на основные полезные ископаемые. Также следует отметить, что первая половина 2014 г. для добывающей промышленности была насыщена

рядом важнейших событий законодательного характера. Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 308 была утверждена новая редакция государственной программы «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона», которая направлена на создание условий ускоренного развития региона в период с 2014 по 2025 гг. В это же время постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 утверждена новая редакция государственной программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов», с подпрограммой «Воспроизводство минерально-сырьевой базы». Данные изменения внесли существенные коррективы в развитие данной отрасли.

Далее рассмотрим рентабельность реализованной продукции в горнодобывающей промышленности (рис. 8).

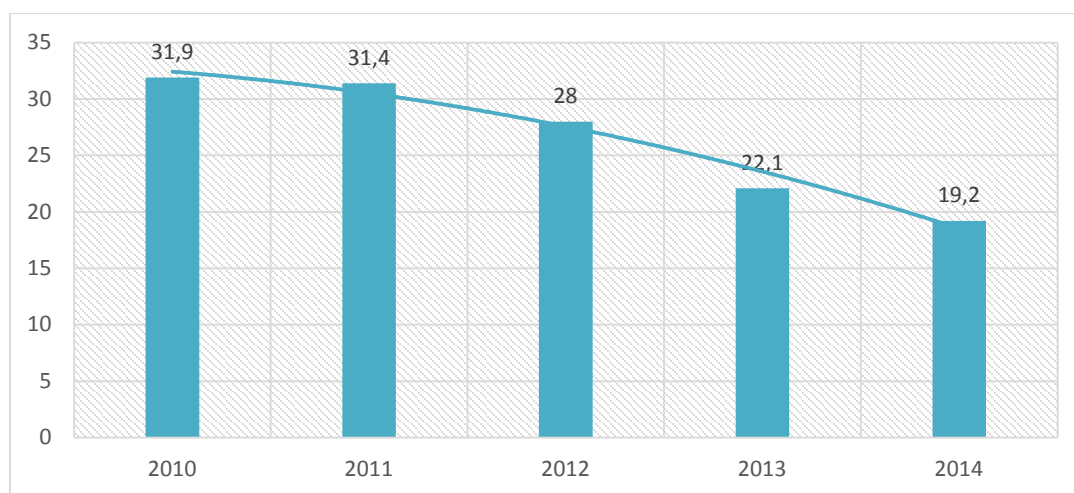


Рис. 8. Рентабельность реализованной продукции

Уравнение:

$$y(x) = -0,5214x^2 - 0,3414x + 33,28 \quad (8)$$

$$R^2 = 0,96992$$

Исследуя данные, приведенные Росстатом, мы можем заметить, что уровень рентабельности по данной отрасли имеет отрицательную динамику. В период с 2010 по 2011 гг. показатели ос-

тавались практически неизменными. Но уже в начале 2012 г. произошло резкое снижение рентабельности (на 3,4%), по сравнению с 2011 г. Максимальное значение зафиксировано в 2010 г. (31,9%); минимум пришелся на 2014 г. (19,2%).

Далее рассмотрим рентабельность активов по отрасли (рис. 9).

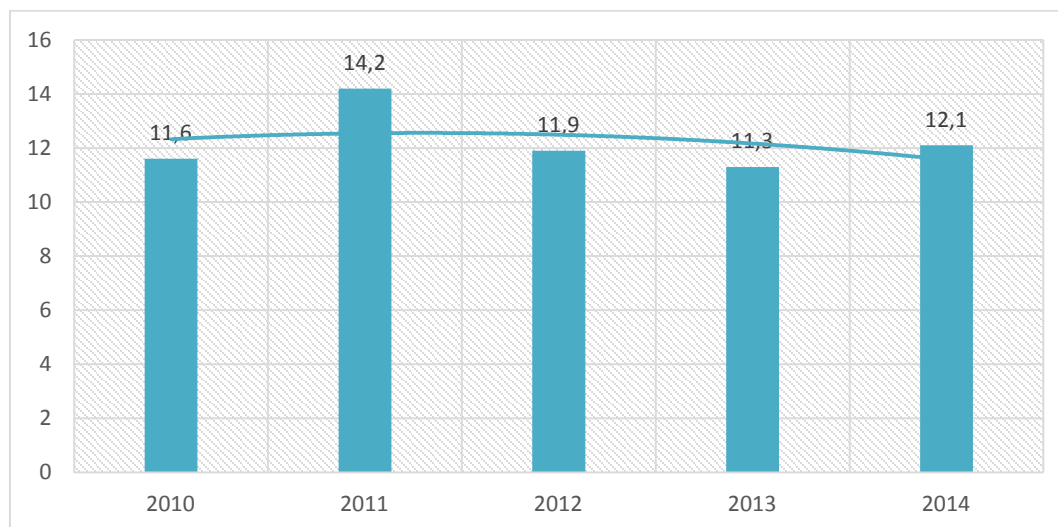


Рис. 9. Рентабельность активов

Уравнение:

$$y(x) = -0,1357x^2 + 0,6243x + 11,84 \quad (9)$$

$$R^2 = 0,11747$$

На основе исследования данных по рентабельности активов за период 2010–2014 гг. можно отметить, что данный показатель остается в достаточно стабильном состоянии и позволяет судить о некоторой стабильности в отрасли. Самая высокая рентабельность активов приходится на 2011 г., и составляет приблизительно 14,2%. Незначительно отличаются

показатели за 2010, 2013 и 2014 гг. Для возможности осуществления производственного процесса по выпуску какой-либо продукции предприятие должно располагать определенными производственными ресурсами, базис которых составляют основные фонды организации. Анализируя динамику изменения основных фондов в горнодобывающей промышленности, необходимо отметить плавный ежегодный рост данного показателя (рис. 10).

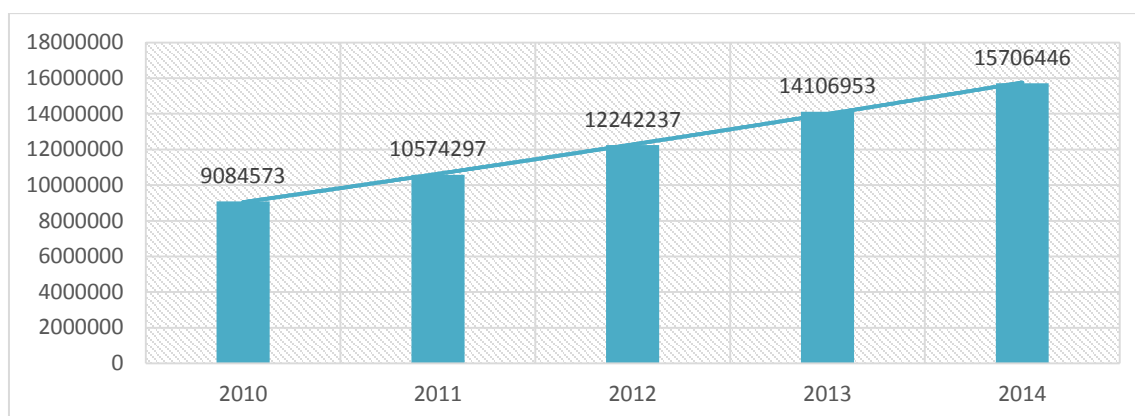


Рис. 10. Основные фонды «добыча полезных ископаемых», млн руб.

Уравнение:

$$y(x) = 29737x^2 + 1E+06x + 8E+06 \quad (10)$$

$$R^2 = 0,99919$$

Что касается такого показателя, как коэффициент обновления основных фондов по отрасли, то в данном случае, как показано на рис. 11, наблюдается положительная динамика.

Снижение наблюдалось лишь на период с 2012 по 2013 гг. (на 0,2). Но уже к началу 2014 г. произошел рост показателей (на 0,5, по сравнению с показателями 2013 г.). Пик данного показателя пришелся на 2014 г.; минимальное значение зафиксировано в 2010 г. (4,9).

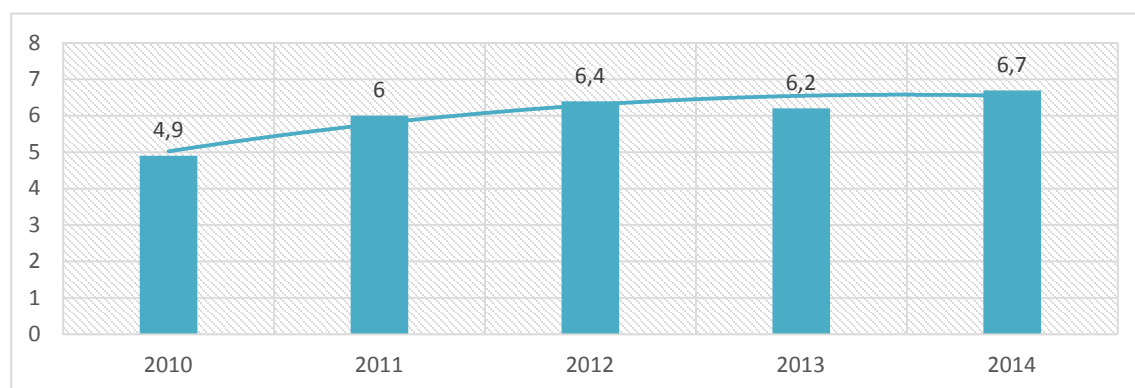


Рис. 11. Коэффициент обновления основных фондов

Уравнение:

$$y(x) = -0,2071x^2 + 1,3729x + 2,58 \quad (11)$$

$$R^2 = 0,97679$$

Для того чтобы Россия вошла в число мировых стран-лидеров по уровню добычи полезных ископаемых, с учетом имеющегося минерально-сырьевого потенциала, необходимо понимание существующих проблем отрасли и путей их решения.

Необходимо отметить наличие ряда общих нерешенных проблем отрасли, к которым в первую очередь относятся: отсутствие комплексного использования минерального сырья; отсталые технологии поисков, разведки, добычи и обогащения минерального сырья; критический дефицит кадров требуемой квалификации и профиля; отсутствие развитого института сервисных ком-

паний и механизмов их финансирования; отсутствие развитого и открытого рынка минерального сырья и участков недр; несогласованность земельного, лесного и горного законодательства; отсутствие законодательного оформленного определения прогнозных ресурсов и порядка их утверждения. Кроме общих проблем недропользования, существуют довольно чувствительные для отрасли проблемы в сфере законодательной базы, которые приводят к тому, что проще всего избегать комплексного использования добытого сырья, не вкладывать «долгие деньги» с отложенной прибылью, хотя это – основа отрасли.

Общий прогноз для российского и мирового горнодобывающего сектора на ближайшую перспективу остается скромным. Это обусловлено совокупностью факторов, среди которых

можно отметить снижение темпов мирового экономического роста (в частности, в развивающихся странах) и признаки переизбытка предложения некоторых видов сырьевых ресурсов, прежде всего железной руды и угля.

III. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды играет важную роль в функционировании и развитии промышленного комплекса России. Среднесписочная численность работников по

данной отрасли в 2014 г. составила 1914 тыс. человек (2,8% от численности занятых в экономике), что на 1,2% меньше, чем в 2013 г. Средняя заработная плата по отрасли в 2014 г. увеличилась на 8% по отношению к 2013 г. и составила – 34 808 руб. Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг по производству и распределению электроэнергии, газа и воды в 2014 г. составил 4712 млн руб., или 105% к уровню 2013 г. в действующих ценах (рис. 12).

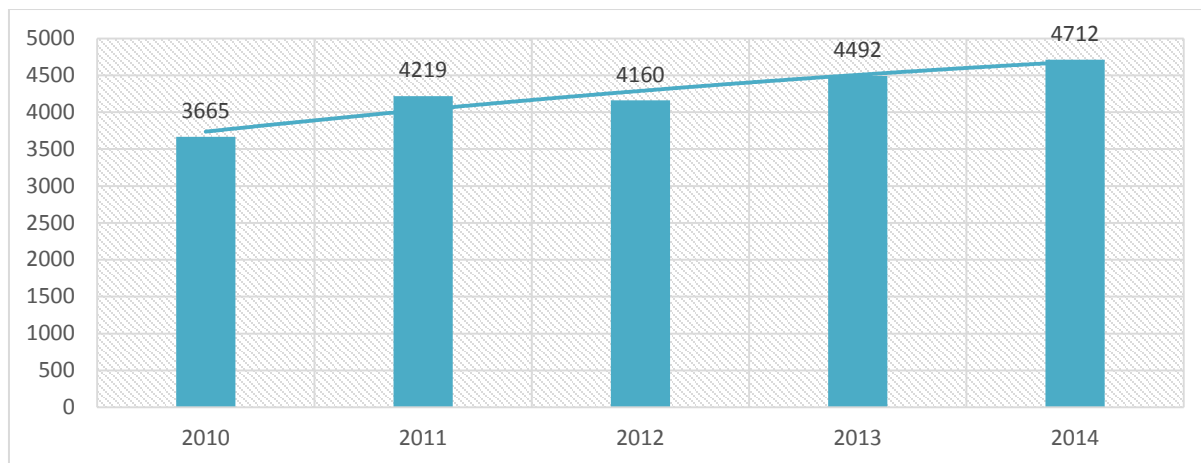


Рис. 12. Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности (в фактически действовавших ценах), млрд руб.

Уравнение:

$$y(x) = -19,786x^2 + 355,41x + 3401 \quad (12)$$

$$R^2 = 0,90768$$

В целом, как показано на рис. 12, показатели объема отгруженных товаров в производстве и распределении электроэнергии, газа и

воды за 5 лет сохраняли тенденцию устойчивого роста. Незначительный спад был зафиксирован в 2012 г. (на 1,4%, по сравнению с показателями 2010 г.). Потребление же электроэнергии организациями свидетельствует о сокращении данной потребности (рис. 13).

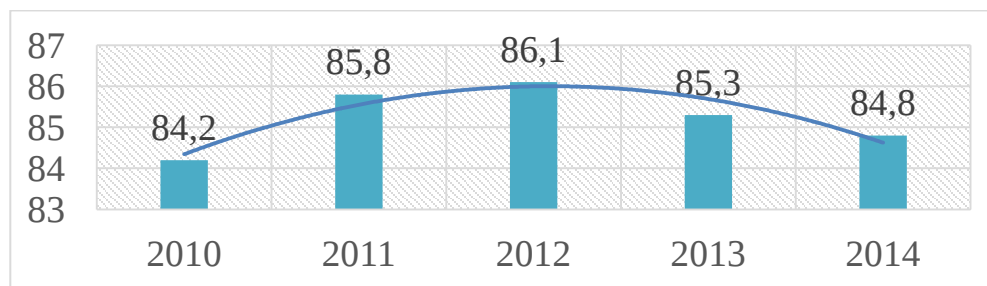


Рис. 13. Потребление электроэнергии организациями, млрд кВт/ч

Уравнение:

$$y(x) = -0,3786x^2 + 2,3414x + 82,38 \quad (13)$$

$$R^2 = 0,8814$$

Как следует из динамического анализа, пик потребления электроэнергии организациями приходится на 2012 г., после чего следует сокращение потребления, предположительно свя-

занное со снижением предпринимательской активности и ликвидацией юридических лиц из-за нарастающего кризиса, а также с переходом ряда организаций на новое оборудование с более экономичным потреблением.

В ходе проведенного динамического анализа мы пришли к выводу, что к концу 2014 г. спад

российской экономики стал очевиден, ситуация только ухудшилась. Многие отрасли, такие как строительство, финансовая деятельность, гостиничный и ресторанный бизнес, закончили год с отрицательным финансовым результатом. Рентабельность проданных товаров значительно снизилась в большинстве отраслей, за исключением сельского и лесного хозяйства, рыбоводства, добычи полезных ископаемых, обрабатывающего производства, здравоохранения. ВВП сохранил положительную динамику, но при этом следует отметить, что темпы роста данного показателя из года в год постепенно снижаются, что свидетельствует о замедлении экономического роста. Статус страны-производителя энергоресурсов, который ранее способствовал экономическому росту, в настоящее время представляет главный вызов. Российская экономика в значительной степени зависит от экспорта энергоносителей, а добыча нефти и газа составляет половину доходов бюджета. Постоянное падение цен на энергоресурсы и сырьевые материалы в течение 2014 г. привело к образованию существенного дефицита доходов бюджета. Самую большую проблему для устойчивого развития экономики представляет снижение объемов частных инвестиций.

Список литературы

1. Клейнер Г.Б. Экономика. Моделирование. Математика. Избранные труды. М.: ЦЭМИ РАН, 2016.
2. Кожевина О. В., Передних Л.В., Прокопчина С. В. и др. Оценки устойчивости развития отраслей российской экономики в рамках сценарных прогнозов макроэкономических показателей Минэкономразвития России на основе байесовских интеллектуальных технологий // Экономика и управление: проблемы, решения. 2015. № 12. Т. 5. С. 26–37.
3. Лепский В. Е. Эволюция представлений об управлении в контексте развития научной рациональности // Рефлексивные процессы и управление / под ред. В.Е. Лепского. М.: Когнито-Центр, 2013. С. 43–55.
4. Опыт решения социально-экономических задач на основе байесовских интеллектуальных технологий / под ред. С. В. Прокопчиной. М.: Научная библиотека, 2014.
5. Прокопчина С.В. Решение социально-экономических задач и задач территориального планирования на основе БИТ // Труды вольного экономического общества. 2010. № 144.
6. Управление в условиях неопределенности / под ред. С. В. Прокопчиной. СПб.: ЛЭТИ, 2014.
1. Kleiner G. B. (2016) Economy. Modeling. Mathematics. Selected works. M.: CEMI RAS.
2. Kozhevina O. V., Perednikh L. V., Prokopchina S. V., et al. (2015) Estimates of the sustainability of the development of the Russian economy in the framework of scenario forecasts of macroeconomic indicators of the Ministry of Economic Development of Russia based on Bayesian intellectual technologies. *Economics and management: problems, solutions*, no. 12, vol. 5, pp. 26–37.
3. Lepskiy V. E. (2013) Evolution of ideas about management in the context of the development of scientific rationality // *Reflexive processes and management* / ed. by V. E. Lepsky. M.: Cognite Center. Pp. 43–55.
4. (2014) Experience in solving social and economic problems based on Bayesian intellectual technologies / ed. by S. V. Prokopchina. M.: Scientific Library.
5. Prokopchina S. V. (2010) Solving of social and economic tasks and tasks of territorial planning on the basis of BIT // *The works of free economic society*. No. 144.
6. (2014) Management under uncertainty / ed. S. V. Prokopchina. SPb.: LETI.

References