

**М.А. Комиссарова, В.Д. Комиссаров**

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ АДАПТАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ УГЛЕДОБЫВАЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ К УСЛОВИЯМ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ\***

*Рассмотрены вопросы функционирования угледобывающих компании на российской территории Восточного Донбасса, необходимости сохранения угледобывающего производства как социальной цели, которая должна рассматриваться в числе ведущих по отношению к экономическим приоритетам при реализации процесса инвестирования в развитие предприятий угледобывающей отрасли в данном регионе; целесообразности использования аппарата марковских цепей для оценки согласованности приоритетов развития отрасли и региона как ресурсно-сырьевой базы. Ключевые слова: угледобывающие предприятия, региональная политика, стратегии управления.*

**Д**ля обеспечения устойчивого экономического роста и поддержания необходимого уровня конкурентоспособности отечественных регионов необходима разработка механизмов поддержки реализации инновационных проектов различного рода, с использованием кластерного подхода, а также экономико-математических и организационно-правовых методов, а также на основе реализации государственно-частного партнерства. В современных условиях кризисной экономики состояние отечественных регионов, в т.ч. Ростовской области переживает серьезные по своим масштабам преобразования, при этом весьма целесообразно исследование опыта экономики депрессивных территорий, где ранее доминировало производство монопродукта. В депрессивных регионах кризисные процессы и явления нередко блокируют возможности как воспроизводственного процесса, так и его отдельных элементов, что приводит

к деградации ресурсного, хозяйственного, социального и экономического потенциалов территорий.

Политика регионов по стимулированию инновационного роста в течение последних десятилетий стала популярной среди исследователей и политиков, поскольку зачастую существует необходимость координации между разнообразием видов деятельности в целях решения актуальных проблем в эффективные способы их решения, что и обуславливает необходимость системности инновационной политики. Эти мероприятия осуществляются различными субъектами в системе, поскольку инновационная политика является задачей не только для государственных учреждений, а требует привлечения всех акторов региона: экономики (производственные структуры); университетов, научно-исследовательские институтов, образовательных и учебных организаций (инфраструктура), а также государственных и частных

\* Результаты работы получены при поддержке проекта № 2873 «Теория, методика и технологии профессионального образования по направлениям подготовки соответствующим приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики», выполняемого в рамках базовой части государственного задания № 2015/143.

сетей и институтов (поддержка структуры). Конкретные предпосылки и потребности региона и отрасли должны учитываться при разработке и осуществлении инновационной политики. Но в связи с различием в текущем состоянии отраслей возникает ряд задач и проблем.

В рамках настоящего исследования, в теоретическом концептуальном плане Восточной Донбасс определяется и рассматривается в качестве депрессивного старопромышленного района – субрегиона Ростовской области, имеющего статус приграничного. Восточный Донбасс является одним из старейших угольных районов России, добыча угля, в котором в промышленных масштабах ведется уже более 150 лет. В городах Восточного Донбасса (Шахты, Новошахтинск, Гуково, Донецк, Зверево, Белая Калитва, Красный Сулин) с прилегающими к ним поселками проживает более 15% населения Ростовской области. Депрессивность Восточного Донбасса означает не просто его сложное социальноэкономическое положение, а также и то, что ранее регион являлся нормально функционирующим, но по ряду экономических, политических, социальных, экологических и иных оснований в нем перестали действовать прежние условия и стимулы развития [1]. Реструктуризация угольной промышленности Восточного Донбасса привела к снижению уровня жизни населения региона, сокращению выпуска продукции, увеличению числа неиспользуемых мощностей предприятий, массовому закрытию шахт, увеличению безработицы. На сегодняшний день ситуация в регионе еще более усложнилась вследствие ведения военных действий на территории Донбасса, относящейся к Украине.

Оценка сложившегося положения на территории Восточного Донбасса позволяет сделать вывод о том, что в последние годы оказались серьезно нару-

шенными условия нормального функционирования муниципальных образований (населенных пунктов) региона, обеспечения воспроизводства населения, его занятости и деятельности. При этом на территории Российской Федерации существовала очень низкая предпринимательская активность, поскольку у населения чаще всего просто не хватало средств для ведения собственного бизнеса, в отличие от США и стран Западной Европы. К тому же, представители шахтерских семей не хотели менять свою профессию; многие среди них уже имели пенсионный возраст, а менять место жительства на более перспективные районы для них и вовсе не предоставлялось возможным. В результате в угледобывающих регионах повышалась дотационность местных бюджетов, резко сократились доходы населения, в связи с чем, значительно снизился уровень материального благосостояния рабочих-угольщиков и возрос уровень социальной напряженности [2].

Текущие варианты реструктуризации не явились действенными, поэтому необходимым поиск новых, более эффективных путей выхода из сложившейся ситуации. Критерии неперспективности и нерентабельности отдельных угольных предприятий в условиях трансформации хозяйственной системы государства и региона не могут являться единственными объективными показателями. При этом приоритет сохранения угледобывающего производства как социальной цели является критическим и должен рассматриваться в числе ведущих по отношению к экономическим приоритетам.

В соответствии с программой социально-экономического развития Ростовской области до 2020 г. [3] в качестве основных проблем, стоящих в данный момент перед развитием конкурентоспособности региона можно назвать следующие:

- сокращение внутреннего спроса на энергетический уголь;

- технологическая отсталость производства, высокая степень износа основных производственных фондов;

- высокий уровень социальной напряженности в связи с высоким уровнем безработицы, низкой заработной платой, повышенным травматизмом и т.д.;

- высокая себестоимость продажи угля в связи с низким потенциалом для снижения затрат по сравнению с другими отраслями;

- низкая восприимчивость к нововведениям;

- высокий уровень процентных ставок по кредитам;

- дефицит квалифицированных трудовых ресурсов в связи с потерей престижа шахтерской профессии [4].

Таким образом, формирование стратегии успешного функционирования региона требует предварительной оценки существующего экономического потенциала Ростовской области, и в частности Восточного Донбасса. Необходимо создание позитивных условий формирования конкурентоспособности региона, тем более что Ростовская область на сегодняшний день обладает достаточным количеством внутренних возможностей и резервов для достижения желаемых горизонтов эффективного развития.

С целью формулирования основных проблем Восточного Донбасса, разработки системной концепции их решения, необходимо на основе исследований и обобщений ответить на вопросы, которые обобщают всю совокупность выполняемых функций. Затем следует изучить ресурсные возможности по переработке, добыче угля, созданию для этого производственных мощностей на основе реальных природных запасов. Во всех блоках обязательными составляющими должны быть кадровые ресурсы и последствия воз-

действия на окружающую среду. Эти вопросы могут быть сформулированы следующим образом:

1. Объем добычи, который может быть обеспечен шахтами и поставлен на реализацию и переработку с учетом различных сценариев функционирования и развития действующего шахтного фонда и ввода новых производственных мощностей (в динамике).

2. Качество угля, продукции из угля, поставляемой на рынок с учетом потребностей рынка – теплота сгорания, сортность, зольность, содержание серы и т.д.; распределение качества по пластам, регионам, шахтам.

3. Потребности рынка угля и продукции из него по объемам, ассортименту и ценам, включая внутренний и внешний рынок и все направления использования угля: энергетическое, бытовое и нетопливное; необходимо оценить рынок и по нетрадиционным продуктам, которые могут быть изготовлены из угля: жидкое, газообразное топливо, углеродные композиты и др.

4. Затраты на производство угольной продукции в регионе, поставляемой на рынок – крайние сценарии: существующие технологии добычи, новые технологии с разной степенью реализации.

5. Запасы и потребительские свойства угля в недрах, распределения запасов и свойств по степени разведанности и условиям залегания, включая действующие шахты; распределение по территории.

6. Возможности региона по научному и кадровому обеспечению создания технологических и строительных проектов, строительству и реконструкции объектов угольной отрасли.

Создание условий и осуществление мероприятий по сохранению работоспособности предприятий позволит перейти к реализации следующего этапа стабилизации и дальнейшему развитию

экономической базы городов рамках этого этапа целесообразно разработать и реализовать стратегические направления развития городских хозяйств, уделив при этом особое внимание диверсификации экономической базы как по городам в целом, так и внутри его отдельных предприятий. Важной проблемой в шахтерских городах является аварийное состояние большой части различных составляющих инфраструктуры, в т.ч. жилых домов, транспортных коммуникаций и сооружений. Такая проблема обычно обостряется в кризисных городах из-за недостатка бюджетных средств и сложного финансового положения промышленных предприятий, к которым относятся вышеназванные объекты. Поэтому первоочередное внимание руководства области должно уделяться вопросам капитального ремонта, поскольку повышенная аварийность зданий ведет к росту социальной и экологической напряженности.

В связи с этим целесообразно в рамках ограниченных ресурсов, выделяемых на строительство жилого фонда и объектов коммунального хозяйства, существенно изменить пропорции между вводом новых объектов и ремонтом существующего фонда конкретные пропорции, естественно, могут устанавливаться применительно к условиям каждого города, на втором этапе особое внимание в шахтерских (как и других городах) должно быть обращено на создание полноценной городской среды, призванной не только обеспечить инфраструктурные условия для общего воспроизводства населения, но и позволяющей создать благоприятные материальные предпосылки для формирования рабочей силы с высокими образовательными и профессиональными качествами и ее закрепления. Это один из решающих факторов стабильного развития городов и конкурентоспособности их объектов в рыночных условиях.

Следует отметить, что на современном этапе и в ближайшей перспективе достижение положительных результатов в работе по повышению уровня занятости населения кризисных городов возможно лишь при проведении последовательной комплексной активной политики на рынке труда. Целесообразность таких действий будет подтверждаться созданием специальных программ занятости трудящихся, опирающихся на прогнозы социально-экономического развития кризисных моногородов, каковыми сегодня являются большинство городов Ростовской области [2]. Отдельная территория заинтересована в повышении уровня поступления средств в бюджет, повышения занятости населения и т.д., поскольку это связано с улучшением воспроизводственной составляющей в целом. Территория не всегда мотивирована к совершенствованию структурного уровня региональной экономики в связи с высоким разнообразием региональных особенностей. Очевидно, что для любой территории является важным определение баланса между объективной и субъективной полезностью при реализации процесса инвестирования в развитие отдельных отраслей.

Простая модель принятия решений об инвестициях в развитие отдельных отраслей, или модель индивидуальной отдачи от инвестиций предполагает, что сам процесс инвестирования непосредственно не увеличивает и не уменьшает полезность отрасли. Это означает, что совокупность предприятий региона – объект для инвестиций, а не региональное благо, и что величина доходов, связанных с различными уровнями рыночной структуры известна. В принятии решений об инвестициях принимают участие предприятие, система управления процессом или организация. Очевидно, что решение об инвестициях принимается

и территориям и предприятием, исходя из величины ожидаемой полезности или ценности результатов инвестиционного процесса.

В отличие от известных моделей в данной теоретической конструкции в качестве детерминант приняты затраты или инвестиции и ценность (полезность), получаемая территорией и отраслью от реализации инвестиционного процесса [5]. Отраслевая и территориальная ценность (полезность) инвестиционного процесса имеют одну и ту же размерность. Таким образом, функция инвестиционной полезности для индивидуума имеет вид:

$$PS = a IS,$$

где  $PS$  – субъектная полезность;  $IS$  – затраты предприятия на развитие.

Модернизированная функция инвестиционной полезности для организации имеет вид:

$$P_{\text{тер}} = a_2(I_{\text{тер}})^2 + a_1(I_{\text{тер}}) + a_0,$$

где  $P_{\text{тер}}$  – территориальная полезность;  $I_{\text{тер}}$  – инвестиции территории в развитие отрасли;  $a_2$ ,  $a_1$ ,  $a_0$  – коэффициенты квадратного многочлена; описывают форму параболы, характеризующей  $P_{\text{тер}}$ .

Предложенная модель позволяет определить величину инвестиций территории в развитие отрасли при условии максимизации организационной полезности и соотношения организационной и субъектной полезности. С точки зрения авторов, конечный результат осуществления каждого процесса проявляется в так называемой процессной полезности, приносимой отдельному хозяйствующему субъекту.

Введем понятие территориальной процессной полезности, применимой для территории Восточного Донбасса. Территориальная процессная полезность представляет собой последовательную смену степени полезности дополнительных характеристик про-

изводственно-хозяйственной деятельности предприятий, оказывающая воздействие с помощью закона насыщения потребностей отрасли. Процессная полезность представляет собой субъективную категорию состояния объекта относительно статичных внешних условий деятельности. Исходя из приведенного определения мы можем оценить территориальную полезность процесса принятия совокупных решений по использованию ресурсов определенного региона, в частности, Восточного Донбасса, представив ее в виде функции:  $L = f(l_1; l_2; l_3; \dots l_n)$ , где  $l_1$  – процессная полезность. Тем не менее, территориальная полезность не рассматривается как элементарная сумма индивидуальных полезностей конкретных процессов, поскольку в этом случае имеет место влияние синергетического эффекта, обуславливаемого систематической зависимостью предложенной функции. Отметим, что функции организационной полезности включает в себя компоненту, представляющую собой субъективную оценку полезности. Так как в процессе формирования ресурсов рассматриваемого региона Восточный Донбасс обеспечивается полезностью, как для конкретной территории, так и для оптимизируемых и исследуемых предприятий. Для конкретного региона рассматриваемая полезность будет иметь отражение в следующих экономических категориях: рост налоговых поступлений; повышение социально-экономических показателей деятельности предприятий; рост рентабельности.

Решение задачи стратегического развития отраслевой структуры является одной из основных в процессе регулирования регионального рынка. Степень точности в планировании инвестиций является важным параметром при прогнозировании объемов производства и разработке бюджета территории. Разработанный подход подразу-

Таблица 1

**Структура дискретных состояний стратегии отрасли**

Стратегия	Уровень инновационности	Обозначение
1. Стратегии ценового роста	средний	1
2. Стратегия консервации убыточных шахт	отсутствует	2
3. Стратегия поддержания	отсутствует	3
4. Стратегия выборочной поддержки	низкий	4
5. Стратегия снижения затрат	низкий	5
6. Стратегия интегрированного роста	высокий	6
7. Стратегия горизонтальной интеграции	средний	7
8. Стратегия диверсификации	средний	8
9. Инновационная стратегия	высокий	9

мекает под собой механизм перехода отрасли из одного состояния в другое посредством процесса планирования в сфере управления и использования региональных ресурсов. При этом данные механизмы переходов имеют вид Марковской системы обслуживания, при которой каждая операция проходит только одну операцию обслуживания. Это позволяет нам идентифицировать их как однофазные операции.

Математическую основу используемой при разработке Марковской цепи является последовательность операций (опытов), результатом которой будет считаться одно число из конечного вариативного ряда расчетов (результатов)  $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ , при этом в каждом из вариантов расчетов  $n$ -я вероятность не зависит от результатов предыдущих опытов и расчетов, но наблюдается значительное влияние результата одного единственного опыта, непосредственно предшествующего данному. При этом оценку динамики отрасли целесообразно проводить как для всех предприятий оцениваемого региона  $x_n$ , так и для отрасли в целом в определенный момент времени. Данные расчетов будут отражать категорию и состояние, в котором находится отрасль в данном регионе.

Установим условие, что на состояние угледобывающих предприятий оказывают влияние переходные вероятности, т.е. условия перехода предприятия из одного состояния в другое, при котором сумма всех переходных вероятностей не должна превышать 1,0. На основе статистических данных и проведенных расчетов составим матрицу нахождения угледобывающих предприятий Восточного Донбасса в одном из состояний также переходных вероятностей. Матрица составлена на базе анализа данных за период 2004–2014 гг.

В конкретном случае, применительно к Ростовской области и Донбассу рассматриваются 9 дискретных состояний (табл. 1).

Зависимость вероятности состояния задается числами  $P_{ij}$ , представляющими вероятность исхода  $x_j$ , заданного эксперимента при условии, что предшествующий эксперимент имел исход  $x_i$ . Указанные числа называются вероятностями перехода. Вероятности перехода представляются двумя способами. Первый способ заключается в том, что вероятности перехода записываются в виде квадратичной матрицы.

Второй способ представления вероятностей перехода состоит в по-



Таблица 2

**Время пребывания предприятий в различных состояниях\***

№ состояния	Содержание состояния	Время пребывания
1	«Институционализация предприятия»	1,0936
2	Расширение бизнеса	1,2275
3	Банкротство	1,0119
4	Приостановка деятельности	1,0828
5	Смена собственника	1,0165
6	Привлечение сторонних инвестиций	1,3545

\* Составлена авторами

строении диаграммы перехода. Для этого перенумеруем возможные состояния объекта следующим образом:

1-е состояние: «институционализация предприятия»;

2-е состояние: «расширение бизнеса»;

3-е состояние: «банкротство»;

4-е состояние: «приостановка деятельности»;

5-е состояние: «смена собственника»;

6-е состояние: «привлечение сторонних инвестиций»;

7-е состояние: «поглощение в виде приобретения части активов»;

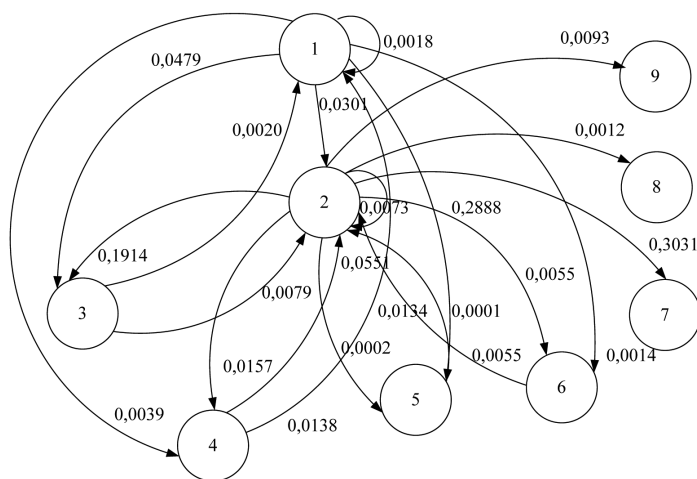
8-е состояние: «поглощение в виде присоединения»;

9-е состояние: «публичное размещение акций».

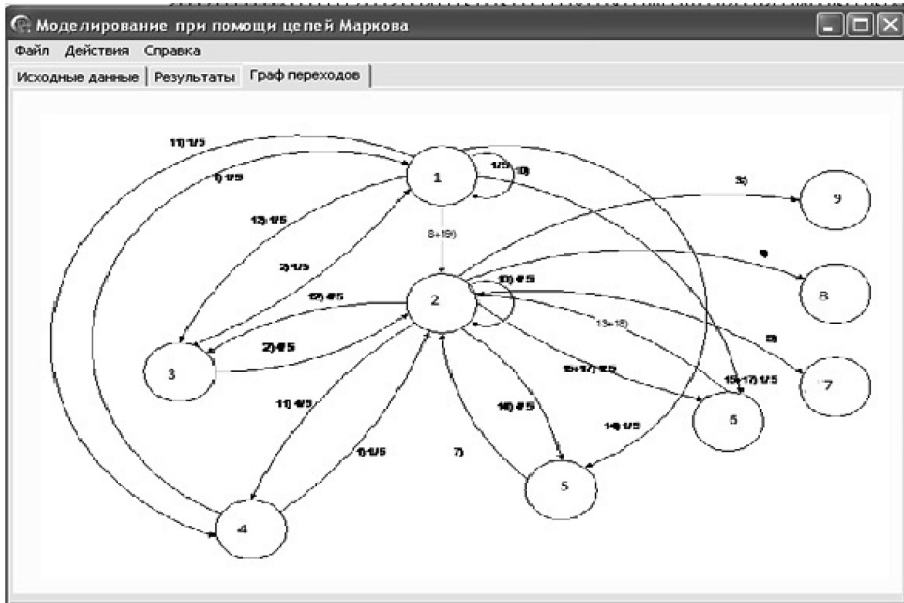
Произведенные расчеты показывают, что состояния 7, 8, 9 являются поглощающими, остальные состояния – непоглощающие.

Также посчитано время пребывания (в годах) в непоглощающих состояниях и вероятность достижения поглощающих состояний (табл. 2).

Вероятности достижения поглощающих состояний приведены в матрице:

$$\begin{pmatrix} 0,0096 & 0,0000 & 0,0003 \\ 0,3066 & 0,0012 & 0,0094 \\ 0,0024 & 0,0000 & 0,0001 \\ 0,0170 & 0,0001 & 0,0005 \\ 0,0041 & 0,0000 & 0,0001 \\ 0,0885 & 0,0003 & 0,0027 \end{pmatrix}$$


**Рис. 1. Граф переходов** (составлен авторами в процессе исследования)



**Рис. 2. Экранная форма системы моделирования**

Для более удобной работы с программой, данные представляются в виде графа, в котором вершинами являются состояния, а дуги – это переходы между состояниями. Указанные значения над дугами – это вероятность перехода из одного состояния в другое (рис. 1, 2).

Расчитанные значения времени пребывания в непоглощающих состояниях и вероятность достижения поглощающих состояний будут использоваться при моделировании системной динамики деятельности угледобывающих предприятий, относящихся к территории Восточного Донбасса, как статистически обоснованные данные, полученные с помощью репрезентативной выборки промышленных предприятий обрабатывающего сектора ЮФО.

Анализ Марковской цепи позволяет предположить, что при условии выбора инновационной стратегии развития новое предприятие будет активно функционировать, в среднем, свыше 8 лет до перехода в иное состояние (например, снижение рентабельности). Наибольшая продолжительность работы – 14,71 лет предсказывается для предприятий развивающихся. Наименьшая продолжительность работы в организации ожидается у предприятий, использующих стратегии ликвидации, консервации, поддержания, выборочной поддержки. Это свидетельствует о необходимости трансформации региональной промышленной политики в сторону создания условия для реализации инновационных стратегий развития предприятий угольной отрасли.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Комиссарова М.А., Дулин А.Н., Жукова Е.В. Новые возможности развития Вос-

точного Донбасса: монография / Под ред. А.Н. Дулина. – Новочеркасск: Лик, 2012.



2. Проблемы развития горнодобывающего комплекса Восточного Донбасса и пути их решения: монография / Под ред. С.Г. Странданченко. – Новочеркасск, Лик, 2009. – 198 с.

3. Стратегия социально-экономического развития Ростовской области до 2020 года. [www.donland.ru/Default.aspx?pageid=85416](http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=85416)

4. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года. [Dslib.net >economika-xoziajstva/bekrenevsz.html/](http://Dslib.net/economika-xoziajstva/bekrenevsz.html/).

5. Комиссарова М.А. Стратегическое управление предприятиями угледобывающей промышленности Восточного Донбасса. Автореф. на соиск. уч. ст. д.э.н., – Ростов-на-Дону, 2015. **ПДАБ**

---

## КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

---

Комиссарова Мария Анатольевна – доктор экономических наук, профессор, e-mail: [mari543@yandex.ru](mailto:mari543@yandex.ru),

Комиссаров Вячеслав Дмитриевич – студент, e-mail: [vycheslav96@mail.ru](mailto:vycheslav96@mail.ru), Южно-Российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова (НПИ).

---

UDC 662.01:338.28

## WORKING MODELS OF ADAPTATION COAL MINING COMPANIES TO THEIR INNOVATIONAL DEVELOPMENT

Komissarova M.A.<sup>1</sup>, Doctor of Economical Sciences, Professor, e-mail: [mari543@yandex.ru](mailto:mari543@yandex.ru),

Komissarov V.D.<sup>1</sup>, Student, e-mail: [vycheslav96@mail.ru](mailto:vycheslav96@mail.ru), M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), 346428, Novochoerkassk, Russia.

---

*The paper addresses the issues of functioning of coal-mining companies in the Russian territory of the Eastern Donbass, the need to maintain coal production as a social goal, which is to be considered among the top in relation to the economic priorities of the implementation process of investment in the development of coal industry enterprises in the region; the feasibility of using the apparatus of Markov chains to evaluate the consistency of the priorities of development of the industry and the region as a resource-base.*

*Key words: coal-mining enterprises, regional policy, management strategy.*

## ACKNOWLEDGEMENTS

The results have been obtained in support of project No 2873 «Theory, technique and technology of professional education in areas of training corresponding to priority directions of modernization and technological development of Russian economy», performed in the framework of the basic part of state task No 2015/143.

## REFERENCES

1. Komissarova M.A., Dulin A.N., Zhukova E.V. *Novye vozmozhnosti razvitiya Vostochnogo Donbassa: monografiya*. Pod red. A.N. Dulina (*New options for development in Eastern Donbass*. Monograph. Dulin A.N. (Ed.)), Novochoerkassk, Lik, 2012.

2. *Problemy razvitiya gornodobyvayushchego kompleksa Vostochnogo Donbassa i puti ikh resheniya: monografiya*. Pod red. S.G. Stradanchenko (*Mining industry problems and how to solve them in Eastern Donbass: Monograph*. Stradanchenko S.G. (Ed.)), Novochoerkassk, Lik, 2009, 198 p.

3. *Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rostovskoy oblasti do 2020 goda (Strategy of social and economic development of the Rostov Region till 2020)*, [www.donland.ru/Default.aspx?pageid=85416](http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=85416)

4. *Dolgosrochnaya programma razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii na period do 2030 goda (Russia's coal industry development program up to 2030)*, [Dslib.net >economika-xoziajstva/bekrenevsz.html/](http://Dslib.net/economika-xoziajstva/bekrenevsz.html/).

5. Комиссарова М.А. *Strategicheskoe upravlenie predpriyatiyami ugledobyvayushchey promyshlennosti Vostochnogo Donbassa (Strategic management in coal industry in Eastern Donbass)*, Doctor's thesis, Ростов-он-Don, 2015.

