УДК 658.5.011

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ КОМФОРТНОСТЬ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА

[1]Кайль Я.Я., [2]Федин С.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», Волгоград;

[2]ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», Волгоград, e-mail: tatpersh@yandex.ru, fed1n92@mail.ru

Загрязнение атмосферного воздуха в районах расположения промышленных предприятий оказывает неблагоприятное влияние на здоровье и санитарные условия жизни населения. Это обуславливает необходимость проведения эффективных мероприятий по санитарной охране атмосферного воздуха от выбросов загрязняющих веществ производства. В статье проанализированы основные факторы вредного воздействия на организм человека и проанализированы новые технологии снижения этого воздействия (на примере предприятия алюминиевой промышленности ОАО «РУСАЛ Братск»). Представлены результаты разработки и научного обоснования концепции реализации экологических проектов промышленного предприятия в формате А3 с использованием цикла PDCA. Полученные научные результаты имеют практическую направленность и могут быть применимы в процессе разработки и реализации экологических проектов на промышленных предприятиях, что позволит повысить экологическую комфортность проживания населения города за счет снижения вредных выбросов в атмосферный воздух.

Ключевые слова: экологическая безопасность, экологическая комфортность проживания, промышленные предприятия, проект А3

ANALYSIS AND ASSESSMENT OF PERFORMANCE INDUSTRIAL ENTERPRISES TO ENVIRONMENTAL COMFORT CITY LIVING STANDARDS

[1]Kayl Ya.Ya., [2]Fedin S.V.

[1]Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd;

[2]Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering, Volgograd, e-mail: tatpersh@yandex.ru, fed1n92@mail.ru

Air pollution in the industrial areas of location has an adverse effect on health and sanitary living conditions. This leads to the need for effective measures for sanitary protection of atmospheric air from the emissions production. The article analyzes the main factors of the harmful effects on the human body and analyzed new technologies that reduce the impact (on the example of the enterprise of the aluminum industry, «RUSAL Bratsk»). The results of development and scientific substantiation of the concept of the industrial enterprises of environmental projects in A3 format using the PDCA cycle. These research results are practical and can be applied in the development and implementation of environmental projects in industry that will improve the environmental comfort of living the city's population by reducing harmful emissions into the atmosphere.

Keywords: environmental safety, environmental comfort of living, industry, project A3

В настоящее время в РФ промышленными предприятиями уделяется недостаточное внимание экологической безопасности. Заявленные программы защиты окружающей среды предприятий зачастую сводятся к их формальной разработке, при этом требования природоохранного законодательства не выполняются и комплекс мероприятий, призванных снизить негативное воздействие деятельности предприятия на окружающую среду, не реализуется. Все это приводит к снижению экологической комфортности населения в районе присутствия промышленного предприятия. Поиск решений этой проблемы предопределяет актуальность данной статьи.

В общем виде учеными понятие «экологическая безопасность» рассматривается как деятельность человека, предприятия или отдельных процессов, не наносящая вреда окружающей среде. Более подробно анализ данного определения представлен в табл. 1.

Основные направления деятельности предприятий в области экологической безопасности – планирование и реализация природоохранных мероприятий, которые призваны максимально сохранить окружающую среду в городах присутствия предприятия и обеспечить эффективное использование энергетических и природных ресурсов.

Таблица 1

Анализ определения «экологическая безопасность» с позиций разных ученых

Автор	Определение
М.И. Дедю [2]	«экологическая безопасность» рассматривается как любая деятельность человека, исключающая вредное воздействие на окружающую среду
В.В. Козин, В.А. Петровский [1]	«экологическая безопасность» представляет собой совокупность состояний, процессов, действий, обеспечивающих экологический баланс в окружающей среде, не приводящую к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым природной среде и человеку
Т.Л. Миронова, О.П. Добровольский, А.Ф. Процай, С.Ю. Колодия, А.Р. Козина, А.П. Костина [7]	экологическая безопасность рассматривается как совокупность процессов, действий и состояний, которые способны привести к возникновению эколого-экономического ущерба состоянию окружающей среды
Н.Ф. Реймерс [10]	экологическая безопасность рассматривается «как комплекс состояний, явлений и действий, обеспечивающих экологический баланс на Земле и в любых ее регионах на уровне, к которому физически, социально-экономически, технически и политически готово (может без серьезных ущербов адаптироваться) человечество»
А.И. Муравых [8]	экологическая безопасность рассматривается как состояние природной окружающей среды, при котором под влиянием внутренних и внешних факторов происходит трансформация состояний природной окружающей среды (от безопасной зоны в зону катастрофы)
А.И. Лагунова [6]	экологическая безопасность – состояние, обеспечивающее экологический баланс в окружающей среде, не приводящий к жизненно важным ущербам, наносимым окружающей среде и человеку
А.С. Тимошенко [4]	экологическая безопасность «как устойчивое состояние глобального характера», которое «представляет собой сложное политико-правовое единство, систему отдельных, но взаимосвязанных элементов»
А.А. Тер-Акопов [11]	экологическая безопасность – обеспеченность жизненно важных интересов человека природными ресурсами и защищенность его от воздействия негативных факторов природной среды
А.Д. Урсул [13]	экологическая безопасность – это степень защищенности не только жизненно важных интересов личности, общества, государства, но и мирового сообщества от последствий и угроз, которые обусловлены негативными изменениями окружающей среды

На всех предприятиях должны быть разработаны и действовать внутренние документы в области охраны окружающей среды, в которых закреплены неизменные приоритеты – соблюдение требований природоохранного законодательства и обеспечение планомерного снижения негативного воздействия на окружающую среду, а также необходим постоянный экологический контроль производственной деятельности предприятий.

Основываясь на базовых положениях нормативных документов в сфере природопользования и охраны окружающей среды, предприятия должны внедрять современные производственные технологии, модернизировать системы очистки выбросов и стоков, надлежащим образом утилизировать промышленные отходы и проводить рекультивацию площадок их размещения, усиливать производственный экологический контроль.

Также в проблеме экологической безопасности территорий одной из ключевых задач является задача сохранения и повышения экологической комфортности проживания населения в городе. Рассмотрим на примере предприятий алюминиевой промышленности, которая является существенным загрязнителем окружающей среды, каким образом можно повысить экологическую комфортность проживания населения города.

Представляется, что наиболее эффективными и реально достижимыми будут мероприятия по снижению негативных выбросов в атмосферу.

В табл. 2 представлены данные по загрязнению атмосферного воздуха Сибирского федерального округа, при этом второе место по загрязнению занимает Иркутская область, в которой расположено предприятие ОАО «РУСАЛ Братск». Предприятие является крупнейшим в мире производителем алюминия и одним из крупнейших производителей глинозема. Несмотря на проводимую политику в области охраны атмосферного воздуха, результаты анализа свидетельствуют о тенденции роста выбросов (на 2,3 % по отношению с 2014 г.).

Таблица 2

Сведения об охране атмосферного воздуха по субъектам Российской Федерации за 1 полугодие 2015 года (тысяч т)

	Количество объектов, единиц	Всего выброшено в атмосферу загрязняющих веществ			В том числе					
					твердые вещества			газообразные и жидкие вещества		
		за отчетный период	за соответствующий период прошлого года	в % к соответствующему периоду прошлого года	за отчетный период	за соответствующий период прошлого года	в % к соответствующему периоду прошлого года	за отчетный период	за соответствующий период прошлого года	в % к соответствующему периоду прошлого года [1)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Республика Бурятия	443	53,531	51,591	103,8	13,758	14,471	95,1	39,773	37,12	107,1
Республика Тыва	268	10,451	8,339	125,3	3,473	2,824	123,0	6,979	5,515	126,5
Алтайский край	805	102,756	103,640	99,1	22,183	24,704	89,8	80,573	78,936	102,1
Забайкальский край	583	62,887	88,963	70,7	23,231	49,547	46,9	39,656	39,416	100,6
Красноярский край	975	1259,16	1112,94	113,1	63,884	55,851	114,4	1195,28	1057,08	113,1
Иркутская область	760	336,019	328,534	102,3	50,369	52,367	96,2	285,65	276,167	103,4
Кемеровская область	1114	673,091	644,288	104,5	80,478	69,510	115,8	592,613	574,778	103,1
Новосибирская область	921	96,472	100,202	96,3	22,891	25,409	90,1	73,581	74,792	98,4
Омская область	886	95,304	109,041	87,4	18,772	31,640	59,3	76,532	77,401	98,9
Томская область	519	149,266	139,934	106,7	17,573	13,368	131,5	131,693	126,566	104,1

Приоритетными источниками загрязнения атмосферы предприятия города являются электролизное производство и производство анодной массы. Технические подразделения предприятия, выделяющие загрязняющие вещества в большом количестве, оснащены местными и общеобменными вытяжными системами. Используемое сырье и материалы (глинозем, фтористые соли, анодная масса) являются источниками образования загрязняющих веществ, которые оказывают неблагоприятное влияние на здоровье и санитарные условия жизни населения города Братска.

Одним из основных факторов вредного воздействия на организм человека является повышенная запылённость воздуха. Характер её влияния зависит от ряда факторов: формы пылинок, ее дисперсности, химического состава. Размер пыльных частиц существенно влияет на длительность пребывания их в воздухе, глубину проникновения в дыхательные пути, физико-химическую активность и другие свойства.

Пыль оказывает влияние на здоровье человека в зависимости от происхождения и состава. Частицы крупной фракции PM-10 с аэродинамическим диаметром менее 10 мкм частично задерживаются призматическим мерцательным эпителием, находящимся в носовых ходах, но могут проникать дальше в верхние дыхательные пути и легкие. Более мелкие и тонкие частицы PM-2,5 (с аэродинамическим диаметром менее 2,5 мкм) более опасны, поскольку способны глубже проникать в легкие и достигать альвеол.

При запыленном воздухе усиливается поверхностное дыхание; чихание и кашель рефлекторно защищают от пыли. Выдыхаемый воздух содержит 5–10 % пыли. Ее значительная часть попадает в пищевод.

Вредное воздействие пыли зависит от ее реакции, химического состава и от адсорбированных веществ. Легкие являются богатой рефлексогенной зоной, и поэтому изменения во вдыхаемом воздухе оказывают влияние на весь организм и обмен веществ. Длительное раздражение легких щелочной пылью способствует развитию бронхитов, отечности бронхов, слущиванию мерцательного эпителия и замене его плоским эпителием, что создает участки меньшей сопротивляемости и в дальнейшем может привести к дегенеративным изменениям и перерождению тканей.

С целью минимизации воздействия на население, в том числе посредством уменьшения воздействия на окружающую среду, необходимо внедрять мероприятия для уменьшения количества загрязняющих веществ. В 2009 году специалисты предприятия РУСАЛ создали новое поколение электролизеров Содерберга. Новая технология, получившая название «Экологичный Содерберг», позволяет сократить объем выбросов и увеличить эффективность производства. Основные преимущества технологии: сокращение объема выбросов вредных веществ (выбросы фторидов уменьшатся на 75 %); уменьшение расхода анодной массы на 7 %; снижение расхода фтористого алюминия более чем на 30 % [12].

Электролизеры, работающие по технологии «Экологичный Содерберг», были впервые запущены в эксплуатацию на Красноярском алюминиевом заводе в 2009 году и показали хорошие результаты. В 2014 году на предприятии ОАО «РУСАЛ Братск» начали внедрять эту технологию, но пока еще не в полном объеме.

Главный на сегодняшний день инновационный проект РУСАЛа – это создание революционной технологии электролиза с использованием инертного анода, которая полностью исключает вредные выбросы. Единственное вещество, которое новый электролизер будет выбрасывать в атмосферу, – это кислород. Один электролизер, работающий по технологии инертного анода, сможет производить такой же объем кислорода, как 70 гектаров леса.

Основные преимущества технологии:

1) полное исключение выбросов парниковых газов и полиароматических углеводородов при производстве алюминия;

2) снижение себестоимости производства более чем на 10 % за счет экономии анодов и электроэнергии;

3) сокращение капитальных затрат при строительстве новых заводов более чем на 30 %.

На сегодняшний день у РУСАЛа уже есть материал для инертного анода, который позволяет производить алюминий с более низкой себестоимостью по сравнению с технологией угольных анодов. Планируется, что опытно-промышленные испытания технологии инертного анода начнутся в течение ближайших двух лет, а в 2016–2017 гг. на предприятиях появятся первые электролизеры, работающие на инертных анодах.

Но для реализации этих мероприятий с максимальной эффективностью необходимо использовать системный подход, при котором достижение целей, принятие решений и анализ результатов осуществляются в быстроменяющихся условиях сложного производственного процесса, находящегося под влиянием как внутренних, так и внешних факторов. Авторы считают целесообразным использование принципа постоянного усовершенствования цикла Деминга – Шухарта (Deming-Shewhart) PDCA «Планируй-Делай-Проверяй-Действуй». На этом же принципе основана система управления качеством и системы экологического и энергетического менеджмента.

Суть предлагаемой производственной системы, предназначенной для эффективного управления проектами в области охраны окружающей среды с использованием цикла Деминга – Шухарта, представлена на рис. 1.

Что такое А3? А3 – это метод решения, основанный на цикле PDCA, который представляет собой формат рассмотрения предложений, решения задач и проблем, отчета о работе проектной команды на одном листе бумаги. Такой проект позволяет:

1) структурировать диалог для эффективной работы всей команды и решения поставленной задачи;

2) привлечь к рассмотрению и решению проблемы всех участников процесса;

3) достичь одинакового понимания и согласия всей команды;

4) структурировать анализ и ход решения задачи или проблемы.

Структура проекта А3 состоит из функциональных блоков:

A. Описание проблемы или задачи.

B. Описание требуемого результата и анализ причин несоответствия.

C. Контрдействия и план достижения поставленных целей, а также ответственные за выполнение согласованных мероприятий.

D. Результаты и рекомендации.

В соответствии с этим подходом производится изменение существующих методов работы, технологий, а также других процессов, влияющих на выбросы в атмосферный воздух.

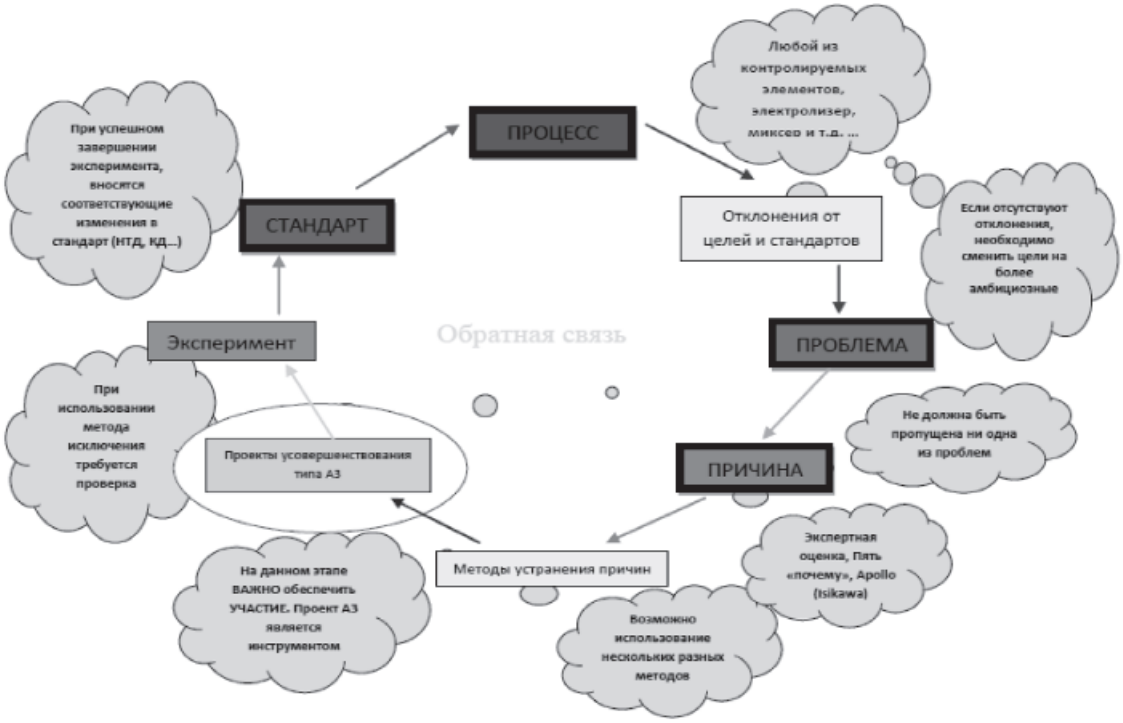

Рис. 1. Концепция проектов формата А3

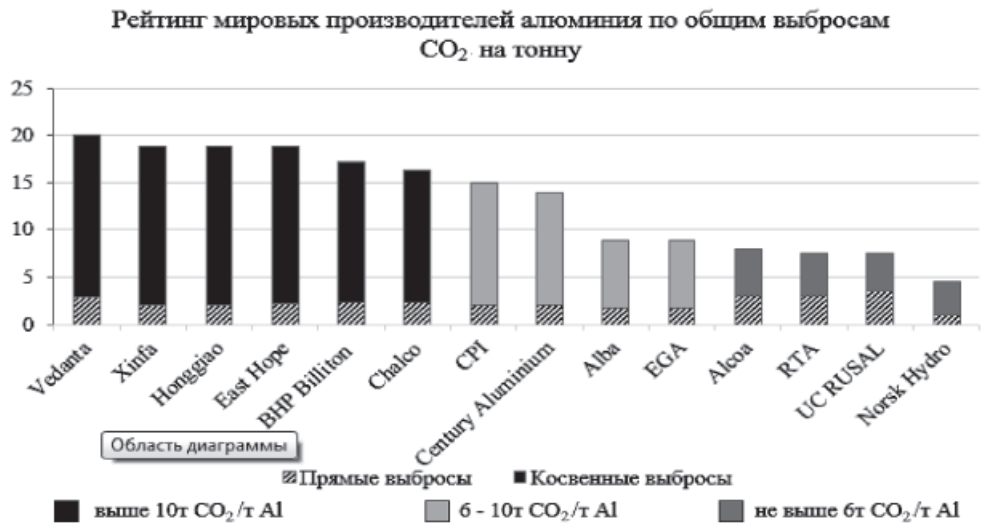

Рис. 2. Рейтинг мировых производителей алюминия по общим выбросам CO_2 на тонну, 2015 г.

Активная политика в области охраны окружающей среды дает свои результаты. По итогам 2015 г. среди мировых производителей алюминия по общим выбросам анализируемое предприятие занимает одно из последних мест (рис. 2).

Но тем не менее эта величина остается значительной, и практики использования проектов в формате А3 позволят добиться лучших результатов в направлении повышения экологичности производства, что положительно скажется на населении города, в котором функционирует предприятие.

Вывод

Реализация проектов снижения негативного воздействия на окружающую среду с использованием принципа PDCA Деминга – Шухарта позволит повысить эффективность работы завода, а также превратить его в крупного, общепризнанного игрока на международном алюминиевом рынке за

счет внедрения экологичных технических нововведений и самых лучших мировых методов работы. А для населения города Братска существенно повысится экологическая комфортность проживания за счет снижения выбросов в атмосферный воздух и его запылённости.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ и Волгоградской области в рамках научного проекта № 16-12-34014 «Механизмы повышения результативности и эффективности публичного управления социально-экономическими процессами на уровне города в системе показателей комфортности и энергоэффективности жизнедеятельности населения».

Список литературы

1. Геоэкология и природопользование. Понятийно-терминологический словарь / В.В. Козин, В.А. Петровский. – Смоленск: Ойкумена, 2005. – 576 с.

2. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь / И.И. Дедю; предисл. В.Д. Федорова. – Кишинев: Гл. ред. Молд. сов. энцикл., 1990. – 406 с.

3. Деминг Э. Выход из кризиса – М.: Изд-во «Альпина Бизнес Букс», 2007. – 370 с.

4. Киселева С.П. Экологическая безопасность инновационного развития. Монография. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2013. – 288 с.

5. Колбасов О.С. Концепция экологической безопасности (юридический аспект) // Советское государство и право. – 1988. – № 12. – С. 48.

6. Лагунова А.И. Региональные особенности правового обеспечения экологической безопасности Российской Федерации: автореф. дис. … д-ра юрид. наук. – Саратов, 2004. – 54 с.

7. Миронова Т.Л., Добровольска О.П., Процай А.Ф., Колодій С.Ю. – Regional Development. [Электронный ресурс]. – URL: http://ebooktime.net/book_107.html (дата обращения 10.04.2016).

8. Муравых А.И. Управление экологической безопасностью: учебное пособие. – М.: Изд-во РАГС, 2006. – С. 31.

9. Першина Т.А., Федин С.В. Повышение экологической комфортности проживания населения через реализацию проектов по повышению энергоэффективности ЖКХ города // Актуальные проблемы менеджмента и экономики в России и за рубежом. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2016. – С. 57–60.

10. Реймерс Н.Ф. Концептуальная экология. Надежды на выживание человечества. – М., 1992. –147 с.

11. Тер-Акопов А.А. Безопасность человека: социальные и правовые основы. – М.: Норма, 2005. – С. 233.

12. Экологическая модернизация. – URL: http://www.rusal.ru/development/ecology/ecological_modernization/ (дата обращения 10.04.2016).

13. Экологическое управление: учебное пособие / под общ. ред. А.Д. Урсула. – М.: Изд-во РАГС, 2005. – 284 с.

References

1. Geojekologija i prirodopolzovanie. Ponjatijno-terminologicheskij slovar / V.V. Kozin, V.A. Petrovskij. Smolensk: Ojkumena, 2005. 576 p.

2. Dedju I.I. Jekologicheskij jenciklopedicheskij slovar / I.I. Dedju; predisl. V.D. Fedorova. Kishi-nev: Gl. red. Mold. sov. jencikl., 1990. 406 p.

3. Deming Je. Vyhod iz krizisa M.: Izd-vo «Alpina Biznes Buks», 2007. 370 p.

4. Kiseleva S.P. Jekologicheskaja bezopasnost innovacionnogo razvitija. Monografija. Tambov: Izd-vo Pershina R.V., 2013. 288 p.

5. Kolbasov O.S. Koncepcija jekologicheskoj bezopasnosti (juridicheskij aspekt) // Sovetskoe gosudarstvo i pravo. 1988. no. 12. pp. 48.

6. Lagunova A.I. Regionalnye osobennosti pravovogo obespechenija jekologicheskoj bezopasnosti Rossij-skoj Federacii: avtoref. dis. … d-ra jurid. nauk. Saratov, 2004. 54 p.

7. Mironova T.L., Dobrovolska O.P., Procaj A.F., Kolodij S.Ju. Regional Development. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://ebooktime.net/book_107.html (data obrashhenija 10.04.2016).

8. Muravyh A.I. Upravlenie jekologicheskoj bezopasnostju: uchebnoe posobie. M.: Izd-vo RAGS, 2006. pp. 31.

9. Pershina T.A., Fedin S.V. Povyshenie jekologicheskoj komfortnosti prozhivanija naselenija cherez rea-lizaciju proektov po povysheniju jenergojeffektivnosti ZhKH goroda // Aktualnye problemy me-nedzhmenta i jekonomiki v Rossii i za rubezhom. Sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Novosibirsk, 2016. pp. 57–60.

10. Rejmers N.F. Konceptualnaja jekologija. Nadezhdy na vyzhivanie che¬lovechestva. M., 1992. 147 p.

11. Ter-Akopov A.A. Bezopasnost cheloveka: socialnye i pravovye osnovy. M.: Norma, 2005. S. 233.

12. Jekologicheskaja modernizacija. URL: http://www.rusal.ru/development/ecology/ecological_modernization/ (data obrashhenija 10.04.2016).

13. Jekologicheskoe upravlenie: uchebnoe posobie / pod obshh. red. A.D. Ursula. M.: Izd-vo RAGS, 2005. 284 p.