

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
(ВИНИТИ)

ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Обзорная информация

Выпуск № 4

Издается с 1995 г.

Москва 2009

Выходит 6 раз в год

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор — академик РАН *Ю. М. Арский*

Члены редколлегии:

к. т. н. Л. Г. Алейникова,
ст. н. с. А. Г. Ганжа, д. э. н. А. А. Гусев,
к. т. н. И. И. Потапов (зам. главного редактора),
д. э. н. И. А. Рубанов, д. э. н. Н. П. Тихомиров,
к. э. н. Т. М. Ушмаева (ученый секретарь редколлегии),
к. э. н. С. П. Яшукова

Журнал включен ВАК Минобразования РФ в Перечень ведущих научных журналов и изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук.

Наш адрес: 125190, Россия, Москва, ул. Усиевича, 20
Всероссийский институт научной и технической информации
Отдел научной информации по глобальным проблемам
Телефон 8(499) 152-55-00;
факс: 8(499)-943-00-60
E-mail: ipotapov37@mail.ru

© ВИНТИ, 2009

THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
THE ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE FOR SCIENTIFIC
AND TECHNICAL INFORMATION (VINITI)

NATURE MANAGEMENT ECONOMICS

Review information

№ 4

Founded in 1995

Moscow 2009

6 issues per year

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief — *Arskij M. Yu.*,
Member of Russian Academy of Sciences

Editorial Board Members:

*Aleinikova L. G., Ganzha A. G., Gusev A. A., Potapov I. I.,
Rubanov I. A., Tikhomirov N. P., Ushmaeva T. M., Yashukova S. P.*

Journal is included into Russian Ministry of Education
Highest Examination Board (VAK)
Index of leading scientific journals and transactions

Editorial Office: 125190, Russia, Moscow, Usievich st., 20
The All-Russian Institute for Scientific and Technical Information
Department of Scientific Information on global Problems
Telephone (499) 152-55-00
Fax: (499)-943-00-60
E-mail: ipotapov 37 @ mail.ru

© VINITI, 2009

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ ЭКОНОМИКИ
К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ¹

К. э. н. *Мальцева Н. Н.*

(Управление Росприроднадзора по Краснодарскому краю, г. Краснодар)

Д. э. н., профессор *Потравный И. М.*

(ГОУ ВПО «Российская экономическая академия им. Г. В. Плеханова»,
г. Москва)

Исследуются теоретические и прикладные вопросы адаптации экономики к климатическим изменениям, а также вопросы формирования механизма регулирования эколого-экономических процессов по депонированию парниковых газов. Дан анализ современного состояния проблемы и показаны возможные направления ее решения в отдельных регионах Российской Федерации. Рассматриваются перспективы внедрения энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий по переработке отходов животноводства в удобрения и биогаз на территории Краснодарского края.

КС: животноводство, отходы, удобрение, ресурсосберегающие технологии, парниковые газы, климатические изменения, экономика, Российская Федерация.

ELABORATION OF MECHANISMS OF ADAPTAION
OF ECONOMY TO CLIMATIC CHANGES

Dr. *N. N. Maltseva*,

(Department for Nature Management (Rosprirodnadzor), Krasnodar)

Prof., Dr. *I. M. Potravny*,

(Russian Plekhanov Academy of Economics, Moscow)

The article deals with theoretical and applied issues of adaptation of economy to climatic changes and the issues of formation of mechanisms of regulation of ecological-economic processes of accumulating greenhouse gases. It provided the analysis of the present-day status of the problem and the possible directions of its resolution in the regions of the Russian Federation. The article considers the prospects of introducing energy efficient and resource-saving technologies for the processing of cattle-breeding wastes into fertilizers and bio-gas on the territory of Krasnodarski region.

Key words: cattle-breeding, waste, fertilizers, resource-saving technologies, greenhouse gases, climatic changes, economy, Russian Federation.

¹Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ, проект 07-02-00099а.

В связи с имеющими место глобальными процессами изменения климата актуальным является вопрос о разработке механизмов адаптации экономики к изменению климата, а также разработки действенных механизмов реализации Киотского протокола. Под адаптацией экономики к климатическим изменениям понимается приспособление природных и антропогенных систем к новым или изменяющимся условиям окружающей среды в ответ на фактическое или ожидаемое воздействие климата или его последствия, которое позволяет снизить вред и одновременно использовать имеющиеся благоприятные возможности [2]. С другой стороны, под смягчением климата понимается прямое воздействие на причину антропогенного изменения климата, то есть снижение выбросов парниковых газов. Такое снижение выбросов (смягчение изменения климата) может реализовываться через различные технологические, организационные, экономические, правовые и прочие меры. Смягчение может выражаться как в снижении объема выбросов парниковых газов, так и в снижении удельных выбросов, например, на единицу продукции.

Европейский Союз принял решение о снижении к 2020 году на 20% к уровню 1999 года объема выбросов парниковых газов. Обязательства по 30% их сокращению, подчеркивается в документе, ЕС готов взять на себя, если организацию поддержат и другие страны. Россия на протяжении последних 18 лет демонстрирует снижение выбросов парниковых газов более, чем на 30%. С 2000 года российская экономика выросла почти на 70%. При этом уровень выбросов парниковых газов стал значительно ниже показателя 1990 года.

По оценкам специалистов Всемирного фонда дикой природы (WWF), 2008 г., экологический след человечества, отражающий антропогенное давление на биосферу, в настоящее время превышает способность планеты к восстановлению примерно на 30%. Этот глобальный перерасход продолжает увеличиваться, приводя к разрушению экосистем, а также накоплению отходов и загрязняющих веществ в воздухе, в воде и на суше. Результаты перерасхода — исчезновение лесов, дефицит воды, снижение биоразнообразия и изменение климата — представляют все большую угрозу для благосостояния и развития всех стран. Как известно, экологический след — это площадь биологически продуктивной территории, необходимой для производства используемых человеком ресурсов и ассимиляции отходов. Экологический след человечества впервые превысил общую биоемкость Земли в 80-х годах прошлого столетия и с этого момента перерасход продолжает увеличиваться. В 2005 году потребление ресурсов превысило биоемкость на 30%, а глобальный экологический след составил 17,5 млрд. глобальных га, или 2,7 глобальных га на человека (глобальный гектар представляет собой гектар со средней способностью к производству ресурсов и ассимиляции отходов). В то же время, общая площадь продуктивных территорий и акваторий планеты, или биоемкость, составила 13,6 млрд. глобальных га, или 2,1 глобальных га на человека. Следует отметить, что из всех составляющих экологического следа в 2005 году наибольшей продуктивной площади потребовал «углеродный след» человечества, выросший в десять раз с 1961 года. Эта составляющая представляет собой биоемкость, необходимую для поглощения выбросов CO₂, связанных с сжиганием ископаемого топлива, за исключением доли выбросов, поглощаемой Мировым океаном.

Всемирная продовольственная организации ООН (ФАО) призвала сокращать уровень эмиссий парниковых газов, связанных с сельским хозяйством и обезлесением. На сельское хозяйство и обезлесение в совокупности приходится около 1/3 выбросов парниковых газов в атмосферу. По мнению

экспертов, сокращение этих выбросов можно добиться путем выделения дополнительных средств на развитие зеленых технологий, устойчивое управление земельными, лесными и другими природными ресурсами. Оказание дополнительной помощи фермерам и лесникам должно быть направлено на внедрение схем по сокращению выбросов парниковых газов и обеспечение продовольственной и энергетической безопасности путем устойчивого использования природных ресурсов. С сельским хозяйством связано 17% всех выбросов парниковых газов, а с обезлесением и деградацией лесов — 14%.

В ряде стран в настоящее время принимаются меры по управлению климатом. Так, в Великобритании создано новое министерство энергетики борьбы с изменениями климата, которое призвано отразить повышение значимости энергобезопасности и эффективного расходования энергии, а также усилить работу по борьбе с изменениями климата. В ведение данного министерства перешли вопросы, ранее находившиеся в компетенции двух других министерств: энергетикой занималось министерство бизнеса и предпринимательства, изменениями климата — министерство по делам окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства. Германия выделила дополнительно 18 млн долл. в работу программы ООН по окружающей среде по развитию экологически чистой энергетики, повышению энергоэффективности, в развивающихся странах и адаптацию их к изменению климата. Для этих целей предполагается использовать средства, полученные на аукционах от продажи квот на выброс парниковых газов. В Пекине открылась первая в Китае углеродная биржа — Beijing Environmental Exchange, на торговых площадках которой будут продаваться технологии по защите окружающей среды от загрязнения, а также квоты на выбросы парниковых газов. Предположительно доступ к торговым площадкам биржи смогут получить не только отечественные производственные предприятия, но и международные, а также инвестиционные банки. Требуя от развитых стран уменьшить выбросы парниковых газов. Северный совет в период 2009–2013 гг. выделил более 50 млн евро на исследование климата и новые экотехнологии, в первую очередь в энергетике. В 2008 г. Украина впервые реализовала квоту на выбросы парниковых газов. По данным Национального агентства экологических инвестиций, квота на 1,46 млн т условных выбросов передана Японии. Японская корпорация Marubeni Corporation инвестировала в специальные установки для утилизации метана и заправочные станции на шахте им. Засядько и получила право на использование квоты на выбросы в своей стране.

Указом Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» предусмотрено ряд мер в целях снижения к 2020 году энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации не менее чем на 40% по сравнению с 2007 годом, обеспечения рационального и экологически ответственного использования энергии и энергетических ресурсов. В частности, предусмотрено внедрять экономические механизмы, стимулирующие хозяйствующих субъектов к применению энергосберегающих и экологически чистых технологий, выделение бюджетных ассигнований для поддержки и стимулирования реализации проектов использования возобновляемых источников энергии и экологически чистых производственных технологий и др.

В целом, по оценкам Минэкономразвития РФ, в России в настоящее время экологические требования могут скорректировать развитие экономики страны. Инерционный, энерго-сырьевой и базовый инновационный сценарий

развития российской экономики в новой версии проекта концепции — “2020” дополнился экологическим сценарием, учитывающим риски потенциального ужесточения экологических требований. Инновационный сценарий, являющийся целевым ориентиром экономической политики страны, предполагает выход экономики страны на траекторию устойчивого роста с темпом около 6,5% в год и рост ВВП в 2,3 раза к 2020 году. Этот заложенный в концепцию-2020 базовый сценарий сам по себе уже характеризуется значительным усилением требований к экологичности экономического развития. В частности, в соответствии с требованиями Киотского протокола выбросов парниковых газов после 2012 г. в Российской Федерации не должны превысить уровень 1990 года. По экспертным оценкам, объемы выбросов парниковых газов в России приблизятся к уровню 1990 года не ранее 2015 года. В свою очередь при экологическом сценарии развития предполагается изменение структуры используемых топливно-энергетических ресурсов со снижением доли ископаемого топлива. Снизить эмиссию парниковых газов позволит увеличение доли энергии, вырабатываемой, в частности, из альтернативных видов энергии. Прежде всего, это касается создания современной индустрии переработки отходов, новых возможностей в развитии сельского хозяйства (биотопливо).

Следует отметить, что проблемы развития углеродного рынка в России являются в настоящее время предметом широкого обсуждения. К примеру, в г. Южно-Сахалинске в 2008 г. проводился межрегиональный семинар “Проекты совместного осуществления и углеродный рынок: возможности для предприятий Сахалинской области и Дальнего Востока”, посвященный проблемам глобального изменения климата и привлечения инвестиций для модернизации сахалинских предприятий и их участия в углеродном рынке. Свердловская область предлагает продавать другим странам региональные квоты на выброс вредных веществ в атмосферу в рамках механизма, предусмотренного Киотским протоколом. В рамках указанных механизмов в Нижнем Новгороде планируется построить установку по утилизации метана на Нижегородской станции аэрации. Данный проект реализуется ОАО “Нижегородский водоканал” и немецкой компанией RWE Power AG.

Значительные резервы по управлению климатом и снижению выбросов парниковых газов имеются и в сельском хозяйстве. Как показывает имеющийся отечественный и зарубежный опыт, коровы выделяют метан — один из парниковых газов, способствующих глобальному потеплению. Источником метана являются многие производства, однако на долю сельскохозяйственных животных, по оценкам, приходится 37% общего объема выбросов. По оценкам Министерства сельского хозяйства США, обитающие в стране сельскохозяйственные животные мясных пород ежегодно производят более 60 млн. тонн навоза, т. е. на каждого американца приходится 2 т навоза в год [1].

В 2004 году суммарные выбросы парниковых газов от аграрного сектора Российской Федерации составили 139 822 Гг CO₂-экв., что соответствует 45% уровня 1990 года (309 368 Гг CO₂-экв.). К наиболее значимым источникам в аграрном секторе России относятся прямой выброс закиси азота от сельскохозяйственных почв (52 458 Гг CO₂-экв.) и выбросы CH₄ при внутренней ферментации домашних животных (41 573 Гг CO₂-экв.). Снижение выбросов парниковых газов связано с уменьшением поголовья скота и численности птицы в сельском хозяйстве страны, а также сокращением посевных площадей в стране и норм вносимых минеральных азотных удобрений, как результат экономических преобразований аграрного сектора и страны в целом, табл. 1.

Таблица 1

**Выбросы CH₄ при внутренней ферментации
сельскохозяйственных животных, 2004 г.**

Категория сельскохозяйственных животных	Поголовье животных, тыс. голов	Коэффициент выбросов при внутренней ферментации, кгCH ₄ /гол.·год	Выбросы CH ₄ при внутренней ферментации, Гг
Коровы	11 089	98,2	1088,94
КРС (без коров)	13 846	50,37	697,42
Овцы	14669,4	8	117,36
Козы	2361	5	11,81
Лошади	1498,5	18	26,97
Свины	15979,8	1,5	23,97
Мулы	0,222	10	0,002
Ослы	24,004	10	0,24
Верблюды	6,792	46	0,31
Северные олени	1275,1	9,18	11,71
Кролики	1710	0,5	0,86
Пушные звери (лисы, песцы, норки)	789,8	0,1	0,08
Нутрии	36,5	0,1	0,004
Всего:			1 979,68

Выбросы метана при внутренней ферментации оценивались для основных видов сельскохозяйственных животных, включая крупный рогатый скот, свиней, овец, коз, мулов, ослов, лошадей, верблюдов, кроликов, северных оленей, лис, песцов, норок, нутрий и разных видов птицы. Для оценки валовой энергии (МДж), потребляемой в расчете на одну голову скота в год, использованы ежегодные статистические данные по количеству расхода кормовых единиц разных видов кормов, табл. 2.

Согласно данным Росстата, поголовье крупного рогатого скота в стране, начиная с 2000 г. стабилизировалось и даже имеются некоторые тенденции к его увеличению, табл. 3.

Следует отметить, что приказом Федеральной службы государственной статистики от 18 августа 2008 г. № 194 “Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации статистического наблюдения за сельским хозяйством и охраной окружающей среды на 2009 год” утверждены и введены в действие некоторые новые и модернизированные формы статистического наблюдения, в том числе — формы № 21-СХ “Сведения о реализации сельскохозяйственной продукции”; приложение к форме № 21-СХ “Сведения о вывозе сельскохозяйственной продукции”; № 24-СХ “Сведения о состоянии животноводства”; № 2 “Производство сельскохозяйственной продукции в личных подсобных и других индивидуальных хозяйствах граждан”; № 3-фермер “Сведения о производстве продукции животноводства и поголовье скота” и др. Однако в указанных формах статистического наблюдения не предусмотрено предоставление данных, связанных с реализацией в сельском хозяйстве ряда мероприятий и проектов по снижению выбросов парниковых газов, по учету этих выбросов и др., что затрудняет в полной мере выполнять обоснованные расчеты по управлению климатом и разработке мер по адаптации экономики к климатическим изменениям.

Таблица 2

**Расчет валовой энергии и коэффициентов перевариваемости
для свиней за 2004 г.**

Параметры	Всех кормов	Концентраты (без комби-кормов)	Ком-бикорма	Грубые корма	Сочные корма	Животные корма
Расход кормов, тыс. тонн корм. ед.	12467,5	5404,6	4164,9	108,4	1774,2	1015,4
Соотношение разных видов кормов в годовом рационе свиней, %	100	43,3	33,4	0,9	14,2	8,1
Расход кормовых единиц на 1 голову свиней	850,0	368,5	283,9	7,4	121,0	69,2
Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества*		1,16	1,12	0,58	0,86	1,70
Потребление сухого вещества на 1 голову в год, кг	765,3	317,6	253,5	12,7	140,7	40,7
Валовая энергия в 1 кг сухого вещества, МДж		18,4	18,4	18,4	18,4	18,4
Валовая энергия в расчете на 1 голову в год, мДж	14081,4	5844,7	4664,9	234,5	2588,0	749,3
Коэффициент перевариваемости, %	72,96	75,20	77,02	40,27	48,36	90,84

Таблица 3

**Поголовье скота в России (на конец года
в хозяйствах всех категорий, млн. голов)**

Годы	Крупный рогатый скот	в том числе:		
		коровы	свиньи	овцы и козы
1916	33,0	17,3	11,3	47,0
1928	37,6	19,9	13,1	59,3
1930	25,5	16,1	5,6	36,9
1940	27,8	14,2	12,1	51,2
1950	30,2	13,3	11,9	46,2
1960	38,2	17,9	29,4	65,5
1970	51,6	20,6	33,2	67,0
1980	58,1	22,2	36,0	65,0
1990	57,0	20,5	38,3	58,2
1995	39,7	39,7	26,6	28,0
2000	27,3	27,3	15,7	14,8
2006	21,5	21,5	15,8	19,7

Источник: Российский статистический ежегодник. Стат. сб. М.: Росстат, 2007, с. 466.

Данный аспект следует также рассматривать и с точки зрения выбросов парниковых газов в результате развития животноводства. В табл. 4 показаны данные национального отчета Российской Федерации по выбросам парниковых газов в разрезе отходов животноводства.

Таблица 4

Пересчетные коэффициенты и выбросы CH₄ от систем сбора, хранения и использования продуктов жизнедеятельности скота и птицы в 2004 г.

Категория сельскохозяйственных животных и птицы	Коэффициент выбросов для навоза и птичьего помета, кгCH ₄ /год-год	Выбросы CH ₄ от навоза и помета, Гг
Коровы	4,67	51,79
Крупный рогатый скот (без коров)	2,64	36,55
Овцы	0,19	2,79
Козы	0,12	0,28
Верблюды	1,59	0,01
Лошади	1,39	2,08
Свиньи	3,89	62,08

В табл. 5 представлены сведения о распределении выбросов парниковых газов по некоторым категориям сельскохозяйственных животных в динамике за 1990 и 2004 г.

Таблица 5

Распределение выброса CH₄ по некоторым категориям сельскохозяйственных животных в 1990 и 2004 годах

Категория сельскохозяйственных животных и птицы	Выбросы CH ₄ %					
	Внутренняя ферментация		Системы сбора, хранения и использования навоза и птичьего помета		Суммарные выбросы	
	1990	2004	1990	2004	1990	2004
Коровы	46,4	55,0	28,0	31,4	45,1	53,2
КРС (без коров)	40,6	35,2	28,0	22,1	39,7	34,2
Овцы	9,8	5,9	3	1,7	9,3	5,6
Козы	0,3	0,6	0,1	0,2	0,3	0,6
Верблюды	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
Лошади	1,05	1,4	1,0	1,3	1,0	1,3
Свиньи	1,3	1,2	34,5	37,6	3,7	4,0
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

В настоящее время в отдельных регионах страны выполняются пилотные проекты по реализации экономических механизмов Киотского протокола по снижению выбросов парниковых газов и управлению климатом. Так, к примеру, сотрудники Управления Росприроднадзора по Краснодарскому краю, в 2008 г. приняли участие во втором этапе программы по обучению в Дании специалистов государственных органов, реализуемой администрацией Краснодарского края, в соответствии с Меморандумом 7-й сессии Межправительственного Российско-Датского Совета экономического сотрудничества. В ходе обучения, изучив природоохранное законодательство Евросоюза, национальное законодательство Дании и проведя его сравнительный анализ с требованиями природоохранного законодательства при осуществлении животноводства в России, был обозначен ряд проблем с которым столк-

нулись животноводы Краснодарского края, внедрив европейские технологии по интенсивному ведению хозяйства.

Очевидно, что, внедряя технологию интенсивного разведения свиней, происходит образование значительно большего количества навоза, чем это происходит при традиционном (экстенсивном) ведении хозяйства. Ежегодно в Краснодарском крае образуется 3 млн. т навоза, из них 700 тыс. т образуется от свиноводческой отрасли, при этом менее 10% свиноферм работают по европейским технологиям. В месте с тем, законодательство по обращению с таким отходом, как навоз, рассчитано в основном на традиционные способы выращивания животных, в связи с чем можно обозначить основные проблемные аспекты в области интенсивного животноводства. К ним относятся:

- Оборудование мест хранения навоза;
- Сроки хранения;
- Платежи за хранение отходов производства и потребления;

Так, вопросы оборудования мест хранения навоза регулируются федеральными законами, а также следующим подзаконными нормативно-правовыми актами:

— “Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета” НТП 17-99*, утвержденные и введенные в действие Минсельхозпродом РФ от 31 мая 1999 года;

— СНиП II-89-80*. Генеральные планы промышленных предприятий;

— СНиП II-97-76. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий;

— СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения;

— ВНТП 01-98. Оросительные системы с использованием сточных вод и животноводческих стоков;

— ППБ 01-93. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации;

— НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности;

— ГОСТ 4.105-83. СПКП. Торф и продукты переработки торфа. Номенклатура показателей;

— Дозы и сроки внесения бесподстильного навоза (М., 1990 г.);

— Ветеринарно-санитарные правила по использованию животноводческих стоков для орошения и удобрения пастбищ (утверждены Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода РФ 18 ноября 1993 г. № 19-7-2/148);

— Ветеринарно-санитарные правила подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помета и стоков при инвазионных болезнях животных и птицы;

— Инструкция по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах (М.: Колос, 1982 г.) и др.

Основное требование к объектам хранения навоза — конструктивные решения навозохранилищ, пометохранилищ и прудов-накопителей должны исключать фильтрацию навоза, помета и навозных стоков. Навозохранилища и пометохранилища следует устраивать, как правило, из монолитного или сборного бетона или железобетона; пруды-накопители — из бетона, железобетона, пленочных материалов типа “бутилкор” или их комбинаций. Природоохранное законодательство расценивает навоз как опасный отход. Согласно Федеральному закону от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ “Об отходах производства и потребления” деятельность с опасными отходами подлежит лицензированию, опасные отходы подразделяются на классы опасности в соответствии с критериями, установленными Минприроды, Приказом от 2 декабря 2002 г. № 786 “Об утверждении федерального классификационного каталога отходов”: а) 131 004 01 03 00 4 навоз от крупного рогатого скота

свежий; б) 131 004 01 01 00 5 — навоз от крупного рогатого скота перепревший; в) 131 004 02 03 01 3 — навоз от свиней свежий; г) 131 004 02 01 00 4 — навоз от свиней перепревший; и относятся соответственно навоз от крупного рогатого скота свежий к 4 классу опасности, навоз от крупного рогатого скота перепревший к 5 классу опасности, навоз от свиней свежий к 3 классу опасности, навоз от свиней перепревший к 4 классу опасности. Отнесение навоза к данному классу опасности отхода предполагает солидные суммы платежей, в соответствии с Постановлением Правительства от 12 июня 2003 года № 344 “О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ, размещение отходов производства и потребления”, в связи с большими объемами образующегося отхода, при интенсивном ведении хозяйства по европейским технологиям.

В соответствии с Федеральным законом от 24.06.98 № 89-ФЗ “Об отходах производства и потребления” под объектом размещения отходов понимается специально оборудованное сооружение, предназначенное для размещения отходов (полигон, шламохранилище, хвостохранилище, отвал горных пород и другое). В соответствии с пунктом 2.5 Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов 2.1.7.1322-03 “Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления” (по периметру площадки должна быть предусмотрена обваловка и обособленная сеть ливне-стоков с автономными очистными сооружениями; допускается ее присоединение к локальным очистным сооружениям в соответствии с техническими условиями. Малоопасные (IV класса) отходы могут складироваться как на территории основного предприятия, так и за его пределами в виде специально спланированных отвалов и хранилищ. Объектом размещения отходов также считаются открытые площадки или специализированные помещения, на которых производится временное хранение отходов, в том числе в целях их последующей утилизации. Таким образом, в случае временного размещения отходов на такого рода площадках в специализированных контейнерах юридические лица и индивидуальные предприниматели, в собственности которых находятся данные отходы, обязаны вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду.

В соответствии с Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 05.04.2007 № 204 “Об утверждении формы расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и порядка заполнения и представления формы расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду” плата за негативное воздействие на окружающую среду взимается за фактическое размещение отходов на конец отчетного периода. В случае если на конец отчетного периода размещаемых отходов не имеется, то основания для взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду отсутствуют. Возможность применения понижающего коэффициента 0,3 установлена Постановлением Правительства Российской Федерации от 12.06.2003 № 344 “О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления”.

В соответствии с указанным Постановлением нормативы платы за размещение отходов производства и потребления в пределах установленных лимитов применяются с использованием коэффициента 0,3 при размещении отходов на специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с установленными требованиями и расположенных в пределах промышленной зоны источника негативного воздействия. Применение базовых нормативов платы, а также поправочных коэффициен-

тов конкретизировано Инструктивно-методическими указаниями по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды, утвержденными Минприроды РФ 26 января 1993 года, зарегистрированными Минюстом России 24 марта 1993 года № 190 и действующими в настоящее время в части, не противоречащей законодательству Российской Федерации. Пунктом 4.6 Инструктивно-методических указаний конкретизировано, что коэффициент 0,3 применяется в случаях размещения отходов на территориях, принадлежащих природопользователям. Таким образом, исходя из совокупности указанных нормативных правовых актов, следует, что коэффициент 0,3 при расчете платы применим при размещении отходов в пределах установленных лимитов на специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с установленными требованиями и расположенных на территории, принадлежащей природопользователю. Исходя из вышеизложенного, при соблюдении указанных условий организация вправе применять коэффициент 0,3. Таким образом, при нормативном хранении навоза производится применение коэффициента 0,3. При отсутствии навоза на конец отчетного периода основания для взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду отсутствуют.

В соответствии с требованиями российского законодательства использование свиного навоза и навозосодержащих стоков (при обычном хранении без специальной обработки) допускается по истечении срока хранения не менее 1 года. Данный период регламентирован сроками естественной гибели патогенной микрофлоры, в том числе сальмонелл, и жизнеспособных яиц гельминтов, а так же семян сорных растений. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» основан на принципах вовлечения отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, а так же использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот.

Навоз в состоянии отхода, например, переработанный, методом вермикомпостирования или путем анаэробной обработки перестает быть отходом, а становится высококачественным органическим удобрением, биогумусом. Параметры конечного продукта предполагают полное отсутствие патогенной микрофлоры, яиц и личинок гельминтов, низкий уровень общей бактериальной обсемененности. Кроме того, при применении технологии анаэробной обработки в метантенках происходит разложение органического вещества навоза и помета с выделением биогаза с теплотворной способностью не менее 23 МДж/м³. Соответственно, к продуктам переработки навоза не могут быть применены требования законодательства, как к отходам производства и потребления. Для обеспечения оптимального соотношения C:N и получения большого количества биогаза допускается добавлять в сброживаемую массу другие органические отходы, навоз разных видов животных и помет птиц. В результате ферментативного разложения навоза, в частности, при изготовлении силоса, образуется богатый метаном (60–70%) биогаз, который можно использовать для отопления и хозяйственных нужд. Метантенки по требованиям НТП 17-99* проектируются металлическими или железобетонными. Количество образуемого биогаза зависит от вида и состава навоза и помета, продолжительности сброживания, степени распада органического вещества и других факторов. Часть энергии, получаемой в результате сжигания биогаза направляется на поддержание процесса (до 15–20% зимой), остальная часть используется для нужд хозяйства. Получение биогаза экономически выгодно и оправдано при переработке постоянного потока отходов, например, на животноводческих фермах, особенно как показал датский

опыт, при применении интенсивных европейских технологий выращивания животных.

Все нормы и требования природоохранного, санитарно-эпидемиологического и ветеринарного законодательства по всему технологическому циклу от момента образования до внесения навоза в почву или его утилизации, четко прописаны и закреплены Федеральными нормативно-правовыми актами. Вместе с тем, сегодня недостаточно только соблюдать требования по хранению навоза, необходим механизм, который бы позволил стимулировать внедрение энергоэффективных и ресурсосберегающих систем обработки навоза, как отхода, с выходом высококачественной продукции в виде органических удобрений и биогаза. Для этого необходимо на уровне Краснодарского края разработать систему экономического стимулирования предпринимателей не только в области интенсивного животноводства, но и в области внедрения энергосберегающих технологий для чего необходимо доработать некоторые нормативно-правовые акты Краснодарского края:

— *Постановление Законодательного собрания Краснодарского края от 14 декабря 2005 г. № 1892-П “Об утверждении краевой целевой программы поддержки развития свиноводства в Краснодарском крае по Датской технологии на 2006 год”*. Необходимо внесение раздела по применению энергосберегающих технологий анаэробной обработки навоза в метантенках, с использованием биогаза, для отопления и хозяйственных нужд, а так же получением биогумуса, и его дальнейшим использованием в растениеводстве, с расчетом необходимого финансирования мероприятий раздела программы, с учетом консолидированного бюджета и сроков освоения.

— *Постановление Законодательного собрания Краснодарского края от 26 декабря 2007 г. № 145-П “О внесении изменений в постановление законодательного собрания Краснодарского края “Об утверждении Краевой целевой программы “Энергосбережение в Краснодарском крае на 2006-2010 годы”*. Необходимо внесение изменений в раздел 3 “Внедрение технологии по переработке навоза (помета) в удобрения и биогаз” в части финансирования мероприятий из краевого бюджета, а так же добавления механизма экономического стимулирования природоохранной деятельности.

— *Решение Городской Думы г. Краснодара от 23 марта 2006 г. № 8 п. 11 О Краснодарской агропромышленной программе на период 2020 года “Краснодар — аграрный город”*. Необходимо внесение раздела по применению энергосберегающих технологий анаэробной обработки навоза в метантенках, с использованием биогаза, для отопления и хозяйственных нужд, а так же получением биогумуса, и его дальнейшим использованием в растениеводстве, с расчетом необходимого финансирования мероприятий раздела программы, с учетом консолидированного бюджета и сроков освоения. Рассмотрев, основные положения Краснодарской агропромышленной программы на период 2020 года “Краснодар — аграрный город”, и отмечая ее высокий профессиональный уровень, Управление Росприроднадзора по Краснодарскому краю считает возможным, на ее основе с учетом доработки раздела по переработке отходов агропромышленного комплекса, разработать аналогичную программу для Краснодарского края. Кроме того, в настоящее время в Департаменте биоресурсов Краснодарского края разработан проект целевой программы “Отходы”, в которой слабо учтены вопросы применения энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий для агропромышленного комплекса Кубани, что на данной стадии возможно откорректировать. Для достижения основных целей существующих и проектируемых программ необходимо решение задач не только по реализации проекта производства продукции животноводства на основе интенсивных

ресурсосберегающих технологий производства мяса, но и реализации проекта применения энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий по переработке навоза (помета) в удобрения и биогаз.

Целесообразным было бы также, разработать отдельную целевую краевую программу: “Внедрение энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий по переработке навоза (помета) в удобрения и биогаз на территории Краснодарского края на период 2008–2014 года”, в которой заложить принцип достижения нулевого углеродного баланса в животноводческой отрасли края, при стабильном увеличении производства высококачественной экологически чистой продукции. Финансовый механизм программы должен предусматривать меры по государственной поддержке развития отечественного сельскохозяйственного производства из федеральных и региональных бюджетов, осуществляемый в соответствии с имеющимися законодательно-нормативными актами.

В число мер государственной финансовой поддержки указанных мер, на наш взгляд, целесообразно предусмотреть следующее: а) выделение субсидий на разработку проектной документации по внедрению энергосберегающих технологий по переработке навоза (помета) в удобрения и биогаз; б) компенсации части затрат на приобретение оборудования для энергосберегающих технологий переработки навоза; в) субсидирование ставки процента за кредит; г) прямые субвенции на реализацию раздела программы; д) закупка энергосберегающего оборудования за счет денег краевого бюджета, с преимущественным предоставлением оборудования из лизингового фонда; е) компенсации части страховых платежей; ж) предоставление залоговой базы под инвестиционные кредиты; з) предоставление краевых и муниципальных гарантий под инвестиционные проекты, реализуемые через Россельхозбанк. Реализация данной программы, помимо решения экологических проблем по снижению негативного влияния животноводческого комплекса на окружающую среду, позволила бы не только облегчить процедуру стандартизации в системе ИСО и сертификации экологически чистой животноводческой продукции Краснодарского края на международном рынке, но и участвовать в рыночном механизме углеродных единиц от инвестиционных проектов реализуемых на территории Краснодарского края, в соответствии с “механизмами гибкости” Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, которая предусматривает сокращение выбросов в окружающую среду газов, в том числе и метана, вызывающих парниковый эффект.

С января 2008 г. начался первый период действия Киотского протокола, который продлится до 31 декабря 2012 г., т. е. пять полных лет. Открылся путь к официальному получению единиц сокращений выбросов (ЕСВ) в рамках реализованных и оформленных проектов совместного осуществления (ПСО). Проекты совместного осуществления — это специальным образом оформленные и одобренные инвестиционные проекты, направленные на сокращение атмосферных выбросов парниковых газов или увеличение их абсорбции поглотителями. Достигнутое при этом снижение загрязнений, измеряемое в единицах сокращения выбросов, представляет собой кредит на выбросы парниковых газов, который может использоваться инвестором для покрытия собственных выбросов. Проекты совместного осуществления позволяют предприятиям любой страны (собственникам источников выбросов) получить дополнительное финансирование, фактически — премию в виде единиц сокращения выбросов за экологические результаты проектов энергоэффективности, энергосбережения, утилизации углеводородов или экономии топливных ресурсов. Инвесторы при этом, за счет продажи полученных в результате снижения выбросов квот получают дополнительную прибыль,

что позволяет значительно снизить инвестиционные затраты. Кроме того, совместная реализация такого рода проектов стимулирует передачу технологий и ноу-хау. Рассматривая возможность реализации проектов совместного осуществления, в рамках Межправительственного Российско-датского Совета экономического сотрудничества, по рекомендуемой к разработке целевой краевой программе “Внедрение энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий по переработке навоза (помета) в удобрения и биогаз на территории Краснодарского края на период 2008–2014 года”, или по откорректированным существующим программам, следует отметить, что Дания является первой страной, еще в 2005 году подписавшей два первых в истории контракта по продаже углеродных кредитов по проектам совместного осуществления из России.

С 2008 года Россия сама утверждает требования по рассмотрению проектов совместного осуществления и для передачи сокращений выбросов достаточно одобрения только на национальном уровне. Датское правительство заинтересовано в приобретении квот на выбросы парниковых газов. По нашему мнению, проекты совместного осуществления являются не только экономически выгодными обеим сторонам, но и предоставляют экономически оправданный способ выполнения обязательств по Киотскому соглашению, как для Дании, так и для других стран-участниц. В настоящее время инвесторы готовы вкладывать существенные средства в сокращение выбросов парниковых газов в России, в рамках осуществления проектов совместного осуществления. Таким образом, представляется целесообразным разработку проектов в рамках “механизма гибкости” Киотского протокола, включая внедрение энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий по переработке навоза (помета) в удобрения и биогаз на территории Краснодарского края. В настоящее время важно оценить существующие и перспективные возможности Краснодарского края с точки зрения углеродной составляющей, проработать вопрос о том, сколько сокращений выбросов способны дать проекты совместного осуществления, например при реализации краевой программы “Энергосбережение в Краснодарском крае” на 2006–2010 годы, а также рекомендуемой к проектированию целевой краевой программы “Внедрение энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий по переработке навоза (помета) в удобрения и биогаз на территории Краснодарского края на период 2008–2014 года” и на какие суммы доходов может рассчитывать бюджет Краснодарского края от продажи единиц сокращения выбросов.

Глоссарий:

Изменение климата — Climate Change;
Дополнительные выгоды — Co-benefits;
Финансовые механизмы — Financial Mechanisms;
Целевые экологические инвестиции, схема зеленых инвестиций — Green Investment Scheme;
Парниковый эффект — Greenhouse Effect;
Адаптация — Adaptation;
Смягчение изменения климата — Mitigation Climate Change;
Единицы сокращения выбросов (ECB) — Emission Reduction Units (ERU);
Углеродный рынок — Carbon Market.

Литература (Sources and literature)

1. Буренки и глобальное потепление // Государственное управление ресурсами, 2008, № 11 (41), с. 52.

“Buryonki” (caws) and Global Warming // State Resources Government, 2008, 11 (41), p. 52.

2. Изменение климата. Англо-русский словарь терминов, названий, выражений. М.: WWF Россия, 2008.— 84 с.

The Climatic Changes. English-Russian dictionary of terms, titles, expressions. Moscow: WWF Russia, 2008.— pp. 84.

3. Назаров И. М. Эмиссия парниковых газов от сельскохозяйственных животных и птицы в аграрном секторе России. Сельскохозяйственная биология, 2001, № 6, с. 73–79.

Nazarov I. M. The Emission of Greenhouse Gases from Agricultural Animals and Poultry in The Agrarian Sector of Russia. Agricultural biology, 2001, № 6, p. 73–79.

4. О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики // Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889. Российская газета, 2008, 4 июня.

About Some Means of Increasing Power and Ecological Efficiency in Russian Economy // The Decree of President of Russian Federation from June, 4th 2008. 889. Russian newspaper, June, 4th 2008.

5. Порфирьев Б. Н. Экономика климатических изменений. М.: Анкил, 2008.— 168 с.

Porfiriyev B. N. The Economy of Climatic Changes. Moscow: Ankil, 2008.— pp. 168.

6. Потравный И., Бартанова В. Киотское “пространство”: ориентиры для бизнеса // Деловой экологический журнал, 2006, № 3 (14) с. 28–30.

Potravny I., Bartanova V. Kyoto “Space”: Guideline for Business // The Business ecological magazine, 2006, 3 (14) p. 28–30.

7. Тулохонов А., Потравный И. Глобальные вызовы: в поисках ответа // Государственное управление ресурсами, 2008, № 11 (41), с. 28–31.

Tulokhonov A., Potravny I. The Global Challenges: Searching for The Answer // State Resources Government, 2008, 11 (41), p. 28–31.

Приложение

РЕЦЕНЗИЯ

на статью к. э. н. Мальцевой Н. Н.

и д. э. н., проф. Потравного И. М. на тему

“Разработка механизмов адаптации экономики к климатическим изменениям”

Тематика рецензируемой статьи представляется чрезвычайно актуальной. Работа посвящена разработке экономических механизмов реализации Киотского протокола в Российской Федерации.

В связи с имеющими место глобальными процессами изменения климата актуальным является вопрос о разработке механизмов адаптации экономики к изменению климата, а также разработки действенных механизмов реализации Киотского протокола. Под адаптацией экономики к климатическим изменениям авторы понимают приспособление природных и антропогенных систем к новым или изменяющимся условиям окружающей среды в ответ на фактическое или ожидаемое воздействие климата или его последствия, которое позволяет снизить вред и одновременно использовать имеющиеся благоприятные возможности. С другой стороны, под смягчением климата в работе понимается прямое воздействие на причину антропогенного изменения климата, то есть снижение выбросов парниковых газов. Такое снижение выбросов (смягчение изменения климата) может реализовываться через различные технологические, организационные, экономические, правовые и прочие меры. Таким образом, смягчение может выражаться как в снижении объема выбросов парниковых газов, так и в снижении удельных выбросов, например, на единицу продукции. В статье исследуются теоретические и прикладные вопросы адаптации экономики к климатическим изменениям, а

также вопросы формирования механизма регулирования эколого-экономических процессов по депонированию парниковых газов. Дан анализ современного состояния проблемы и показаны возможные направления ее решения в отдельных регионах Российской Федерации. Рассматриваются перспективы внедрения энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий по переработке отходов животноводства в удобрения и биогаз на территории Краснодарского края. В работе анализируется имеющийся отечественный и зарубежный опыт по управлению парниковыми газами. Приводится статистика по выбросам парниковых газов в разрезе отдельных отраслей народного хозяйства, показано влияние животноводства на формирование парниковых газов.

В целом по форме и содержанию статья Мальцевой Н. Н., Потравного И. М. соответствует предъявляемым требованиям, она подготовлена на высоком научном уровне и может быть опубликована в журнале “Экономика природопользования”.

Рецензент,
профессор кафедры экономики и управления
городским строительством РЭА им. Г. В. Плеханова,
д. э. н.

Черняк В. З.

ВОПРОСЫ ЭКОНОМИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПРИРОДА—ОБЩЕСТВО

канд. биол. наук *С. А. Ильина*

(Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова РАН,
г. Москва)

Обсуждаются вопросы устойчивого развития системы природа—общество в условиях современного соотношения численности населения, научно-технического прогресса и имеющихся природных ресурсов. Рассмотрена схема взаимодействия между окружающей средой, экономикой и обществом. Проанализированы возможные тренды глобального развития и приведены альтернативные пути разрешения возникающих на их пути проблем.

Ключевые слова: система природа—общество, ресурсы, экономика, устойчивое развитие

THE QUESTIONS OF ECONOMICALLY BALANCED DEVELOPMENT OF THE NATURE-SOCIETY SYSTEM

S. A. Ilina

The question of sustainable development of the nature-society system are discussed taking into consideration of present correlation between the population size, science-technical progress, and existing natural resources. A scheme of interaction between the environment, economic and society is considered. Possible trends of global development are analyzed and alternative ways for the solution of problems arising under this are given.

Keywords: nature-society system, resources, economic, sustainable development

Введение

С развитием глобальных инфраструктур в торговле, промышленности, сельском хозяйстве, науке, политике и других сферах человеческой деятельности в начале 21-го столетия встает вопрос не столько об устойчивом развитии системы природа—общество (СПО), но в большей мере о поиске сбалансированных соотношений между состоянием окружающей среды, накапливаемыми отдельными странами ресурсами и здоровьем населения [1–14]. Последние 50 лет оказались важным и быстрым переходом человечества от разрозненных социальных, политических и экономических взаимодействий к крупномасштабным и возрастающим связям между даже отдаленными регионами. Все это уже привело к ощутимым изменениям биоразнообразия, структуры наземных и водных экосистем, а также к изменениям глобальных биогеохимических циклов таких важных элементов биосферы, как вода, азот, углерод, сера. Протекание биогеохимических циклов этих элементов непосредственно влияет на условия жизни практически во всех уголках земного шара и, в конечном счете, на здоровье населения планеты [13]. Особую роль играет вода. Ведь ежедневная потребность человека в воде превышает 1.4 литра. Реально доступной в настоящее время является 0.65% (реки, озера, грунтовые воды, почвенная влага) имеющейся на планете воды. Ее биогеохимический цикл является тем природно-обусловленным механизмом, который гарантирует восстановление запасов воды, делая ее возобновляемым ресурсом. Неравномерность пространственного распределения запасов воды определяет численность населения на данной территории.

К сожалению, практически не существует научно обоснованной концепции развития СПО, предусматривающей сбалансированное развитие всех жизненно важных показателей окружающей среды. Впервые в IPCC Second Assessment Report [3] появилось замечание, что “Устойчивое здоровье человеческой популяции требует интегрированного рассмотрения природных систем Земли”. Это утверждение следует понимать как призыв к изучению взаимосвязей между здоровьем популяции и индивидуума, зависимость которых не очевидна. Как отмечают Kalb *et al.* [8] и Goodhand [5], глобализация породила множество чисто интеллектуальных проблем, для решения которых необходимо учитывать множество понятий, таких как средства к существованию, индивидуальность, управление и знание. Современность характеризуется множеством не прекращающихся конфликтов, влияние которых на глобальную экодинамику еще не оценено.

Устойчивое развитие

Впервые проблема устойчивого развития (sustainable development) на конструктивном уровне была сформулирована в работах [6, 10, 11]. Именно теория биотической регуляции является основой этой конструктивности, так как создает неразрывную связь между ключевыми элементами СПО. Из этой теории вытекает очевидный вывод, что именно структурные единицы пространства жизни являются ячейками механизма, обеспечивающего регуляцию и устойчивость окружающей среды и, тем самым, определяют экологическую устойчивость человечества. С расширением процесса глобализации эта устойчивость все более зависит от решений, принимаемых человеком. Реально существующее разделение человеческого общества на живущих в развивающихся и развитых странах однозначно определяет состояние жизни каждого индивидуума. Хотя понятие “глобализации” достаточно расплывчато, тем не менее, под ним подразумевается расширение экономического и политического влияния мировых корпораций на жизнь населения планеты. Результатом такого влияния является усиление и расширение

глобальной экономической интеграции, когда потоки капитала, товаров, технологий, населения и обслуживания не зависят от государственных границ. На этом пути неизбежно возникает экономическая элита и зарождается политический консерватизм с их стремлением создать новый мировой порядок, когда жизнь и здоровье населения многих стран не является приоритетом этой элиты. По этому поводу Galeano [4] заметил, что только богатство эксплуатируемых колоний и их природные и человеческие ресурсы позволяют развитым странам продолжать обогащаться, увеличивая уровень нищеты в бедных странах. А риторика о глобализации и ее преимуществах остается прикрытием именно этих процессов.

Современная глобализация имеет следующие особенности:

- возросшие масштабы и скорости перемещения товаров, обслуживания и финансового капитала через границы государств ограничивают возможности многих правительств вмешиваться в деятельность международного рынка;

- существует определенная асимметрия между уровнями правовой защиты в области торговых связей, где действуют многие международные соглашения и правила, например, в рамках Всемирной метеорологической организации (WMO), и социальных и взаимоотношений с окружающей средой, где ответственность правительств перед международными организациями ограничена;

- Национальный продукт некоторых транснациональных корпораций превышает национальный продукт многих стран, что позволяет им диктовать ценовую политику и управлять глобальным рынком труда практически независимо от правительств этих стран;

- расширение воздействия процессов либерализации рынка с участием Всемирного банка заставляет многие страны подключаться к глобальной экономической интеграции без особой перспективы улучшения жизни населения.

Несмотря на очевидные отрицательные аспекты глобализации она ускоряет распространение нового знания и технологий, в том числе в области медицины. Это, безусловно, способствует расширению возможностей национального здравоохранения, образования и, особенно, защиты здоровья женщин и детей. В бедных странах глобализация может уменьшить бедность и тем самым привести к желаемому уровню здоровья населения. С другой стороны, критики глобализации утверждают, что она способствует распространению инфекционных заболеваний, а также создает условия для навязывания другим народам западных жизненных ценностей вопреки традиционной местной культуре. И не очевидно, что интеграция в глобальную экономику всегда и при любых условиях приведет к экономическому росту и уменьшению бедности. Примерами сдержанного отношения к глобализации при сохранении национальных ценностей могут служить Китай, Корея, Таиланд, Малайзия, Индонезия и Вьетнам. К странам с более слабой внутренней защитой относятся некоторые страны Африки и Южной Америки, находящиеся под сильным влиянием Всемирного банка и в которых подавлена внутренняя хозяйственная деятельность с ухудшенным платежным балансом и, как следствие, с возросшей бедностью и ухудшенным здоровьем населения.

Широко опубликованные данные характеризуют распространение одной из наиболее опасных болезней — холеры. Видно, что существует четкая корреляция между распространением холеры и обеспеченностью населения чистой водой и пищей. Вообще распространению опасных заболеваний в значительной мере способствует дальний перенос аэрозолей, интенсивность которого зависит от состояния наземных экосистем. С частицами пыли на

большие расстояния могут переноситься возбудители опасных заболеваний, которые могут непосредственно попадать в легкие людей. По оценкам Griffin *et al.* [7] таким способом на дальние расстояния могут переноситься 10 видов бактерий, 5 типов грибов и 5 вирусов, в результате чего может происходить распространение сибирской язвы, туберкулеза, дифтерии, менингита, оспы и др. Сами же источники пыли обычно характеризуются повышенным заболеванием астмы. Наряду с непосредственным воздействием на здоровье человека дальний перенос аэрозолей может оказывать такое воздействие через пищу, приготовление которой осуществляется на основе сбора урожая в экосистемах, подвергшихся влиянию принесенных пестицидов и других pathogens. Например, грибковые споры с территории Камеруна в Африке могут через Атлантику достигать страны в Карибском бассейне за 9 суток. Классическим примером заражения экосистем в Южной Америке за счет переноса болезней из Африки является ржавчина сахарного тростника (*Puccinia melanocephala*).

По оценкам Noji [14] в современном мире наряду с косвенными воздействиями человека на процесс распространения опасных заболеваний существует риск его прямого вмешательства в этот процесс. Появилось понятие биотерроризма, как одного из негативных проявлений современной глобализации. Один человек может вызвать эпидемию опасной болезни и посеять панику среди населения обширного региона, разрушив его социальную инфраструктуру и приведя к огромным жертвам. Таким образом, спектр опасных рисков для населения отдельных регионов достаточно широк и не ограничивается только прямыми экономическими механизмами регулирования уровня жизни населения.

Особую опасность для стран, находящихся под влиянием Всемирного банка и Международного валютного фонда, составляет внешнее субсидирование импорта дешевых товаров. Например, в Замбии открытие внутреннего рынка текстильному импорту привело к краху местного текстильного сектора с закрытием 132 140 текстильных фабрик и соответствующей безработице, закрытию школ, сокращению ассигнований в здравоохранение и сельское хозяйство. Наоборот, такие страны как Куба, Коста Рика, Китай и др. не допустили полного открытия границ для импорта и в результате, несмотря на низкие показатели отношения валового национального продукта к численности населения, имеют высокий уровень здоровья населения. Это говорит о том, что влияние глобализации на благосостояние и здоровье конкретной нации может проявляться как в их улучшении, так и в ухудшении в зависимости от сочетания множества внешних и внутренних факторов. Ясно, что неконтролируемая либерализация многих отраслей промышленности и сельского хозяйства является одним из стимулов ухудшения жизни населения страны.

Таким образом, возникает вопрос “Кто выигрывает и кто теряет?” Ответ на этот вопрос лежит в плоскости решения другой проблемы, состоящей в оценке воздействия современной глобализации на здоровье в контексте политических, социальных и экономических традиций страны, а также в зависимости от уровня экономического развития, запасов природных ресурсов и общего состояния общества.

Lee *et al.* [12] проанализировали состояние дебатов о достоинствах и недостатках глобализации в контексте здоровья населения планеты, отметив, что в зависимости от идеологических мотивов мнения экспертов являются диаметрально противоположными. Их заключения классифицируются от полной полезности глобализации до полнейшего ее осуждения. В связи с этим ставятся два вопроса:

- какие механизмы и последствия глобализации приводят к повышению здоровья населения планеты в целом и в каждом регионе в отдельности?

- какими действиями человечество может управлять последствиями глобализации, ориентируя их на улучшение жизненного уровня населения?

Ответ на эти вопросы дан в работах [9–11], где разработана конструктивная процедура оценки последствий реализации сценариев развития, основанная на проведении имитационных экспериментов с использованием глобальной модели СПО (ГМСПО). Ведь лимит на натурные глобальные эксперименты над СПО, проводящиеся Всемирным банком и Всемирным валютным фондом, уже исчерпан.

Без достижения расчищенной и процветающей Земли невозможно создать приемлемые для жизни условия. Осуществление этой мечты в современном мире сталкивается с множеством противоречий между стремлением повышать жизненный уровень и сохранять природную среду. ГМСПО обеспечивает технологию согласованного разрешения этих противоречий за счет проведения имитационных экспериментов, учитывающих данные глобального и регионального геоинформационного мониторинга. Среди множества программ, поставляющих информацию для таких экспериментов, можно указать SPARC, в рамках которой обеспечиваются данные о стратосферных процессах. Эти данные важны для уточнения радиационного баланса Земли.

Вопрос о здоровье населения планеты постоянно возникает как неизбежное следствие глобализации, когда развивающиеся процессы урбанизации, механизации, насилия и конфликтов [1] увеличивают риски заболеваемости и смертности. Эта тенденция привела к развитию аварийной медицины как глобальной дисциплины. В принципе состояние окружающей среды является одним из определяющих факторов здоровья населения всех стран с любым социально-экономическим развитием. Поэтому становится важной проблема поиска информационных индикаторов для интегральной оценки состояния здоровья населения. Возникающие здесь проблемы пытаются решать многие национальные и международные организации.

Сочетание слов “здоровье и богатство” используется многими социально ориентированными организациями как для внедрения базовых идей социальной справедливости во всем мире, так и для развития основополагающих критериев развития СПО. В значительной степени эти два понятия используются для поиска стратегий индивидуального поведения жителя планеты [2] и в меньшей степени на общественном уровне. Ясно, что состояние здоровья населения напрямую зависит от экономических показателей. В развитых странах на медицинское обслуживание и другие мероприятия по поддержанию здоровья населения расходуется 5–10% ВВП, что не могут сделать многие развивающиеся страны. Поэтому одним из приоритетов глобализации должно быть выравнивание экономических потенциалов для использования в секторах, непосредственно связанных с поддержанием здоровья населения. И это выравнивание должно реализовываться на уровне ООН.

Взгляд в будущее

Анализ складывающейся в современную эпоху тенденции во взаимодействии человеческого общества с окружающей средой показывает, что наиболее характерными и широко распространившимися за последние десятилетия 20-го столетия процессами являются интенсивное сведение лесов и опустынивание. Экологические последствия этих процессов включают ухудшение условий жизни для населения и нарушение стабилизирующей роли растительности в энергетическом обмене планеты с космосом. Наблюдается повсеместное уменьшение разнообразия дикой природы. Поэтому при рассмотрении перспектив жизнеобитания на Земле необходимо исходить из

общечеловеческих критериев оценки уровней деградации окружающей среды, так как с течением времени локальные и региональные изменения в окружающей среде переходят в глобальные. Амплитуды этих изменений определяются механизмами функционирования NSS, которые обеспечивают оптимальность изменения ее элементов. Человечество все больше и больше отклоняется от этой оптимальности в своей стратегии взаимодействия с окружающими его компонентами, абиотическими и биотическими компонентами природной окружающей среды. Но в то же время человеческое общество осознанно пытается понять характер крупномасштабных взаимоотношений с природой, направляя на это усилия многих наук и изучая причинно-следственные связи в этой системе. В частности, одной из актуальных проблем в настоящее время является оценка облика планеты при изменении лесных массивов. Оказывается, что достаточно информативным показателем такой изменчивости является индикатор биосложности, определяемый как сумма всех энергетических связей между различными типами экосистем биосферы. Он показывает, что дальнейшее сведение диких лесов может резко снизить биологическое разнообразие и изменить альбедо на большой территории, что приведет к значительному изменению глобального климата. При сокращении площади диких лесов на 10% к 2050 г. уменьшится биоразнообразие на 18% и к 2100 г. концентрация CO₂ в атмосфере повысится на 44%, а такое же расширение этой площади, наоборот, повысит биоразнообразие на 32% и снизит концентрацию CO₂ на 15%.

Одной из неотъемлемых составляющих жизни нашей планеты является вулканическая активность. Действительно, за долгую геологическую историю материка то объединялись, то распадались. Установлено, что примерно 2.5 млрд. лет назад было двадцать континентов, а в раннем протерозое (2 млрд. лет) их было всего тринадцать. Предполагается, что через 1.5 млрд. лет Австралийский, Американский, Африканский и Евразийский континенты вновь соединятся с Антарктидой в единый суперконтинент. При этом, безусловно, будут изменяться мощные вулканические пояса, проходящие по окраинам континентов. Эти, казалось бы медленные процессы, нельзя не принимать в расчет при изучении и оценке современных тенденций в изменении экологической обстановки на Земле. Процессы усиления глубинной дегазации и нарастания глобальных катастроф характеризуются синхронностью. Такие, например, явления как El Niño и образование озоновых дыр во многом зависят от интенсивности поступления свободного водорода из глубин Земли в атмосферу, а на колебания в концентрации атмосферного углекислого газа влияют выбросы метана в зонах дегазации.

О том, как могут развиваться события в будущем можно судить по тенденциям развития экологической обстановки в зоне влияния Аральского моря. Об этом написано множество работ и выдвинуто большое количество сценариев, но ясно одно, что продолжение сложившейся стратегии воздействия на гидрологический режим этой зоны приведет в ближайшие десятилетия к опустыниванию и засолению огромных территорий Средней Азии. Чтобы оценить масштабы бедствия необходимо учитывать, что вариации распределения атмосферных осадков на обширных территориях от степей Ставрополя и Калмыкии до горных массивов Памира и Тянь-Шаня во многом предопределяются крупномасштабными пространственно-временными изменениями потоков атмосферной влаги с акваторий Каспийского и Аральского морей, залива Кара-Богаз-Гол (КБГ), крупных водохранилищ и накопителей коллекторно-дренажных стоков, солончаков и других типовых испарителей поверхностных и грунтовых вод на территории Средней Азии.

С позиций экологической комфортности населения и перспектив многопланового развития прикаспийского и среднеазиатского регионов наиболее

благоприятными были 1950–60 гг. Уровень Каспия колебался с –28 до –28.5 м относительно уровня Мирового океана, его акватория занимала от 370 до 375 км²/год. По имеющимся оценкам в 1994 г. площадь зеркала Каспия достигла 420 км² с тенденцией к увеличению, а объем испарившейся воды превысил уровень 1960 г. почти на 50 км³год⁻¹. Более половины этого количества приходится на северную мелководную часть моря. Ожидается, что при возросшем уровне Каспия (3 м с 1978 г.) могут возникнуть нагонные процессы, волны от которых будут проникать на десятки километров от береговой линии, снижая глубину залегания минерализованных грунтовых вод, разрушая защитные сооружения, смывая в море вредные отходы и ядовитую (типа серы) продукцию предприятий по добыче и переработке углеводородного сырья.

Применяя модельный подход к анализу водного баланса Аральского региона, можно рассмотреть различные гипотетические ситуации по воздействию на водный баланс территории с целью поиска способов его позитивного изменения с переводом из современного неудовлетворительного состояния в стабильный и приемлемый по народнохозяйственным и гидрометеорологическим критериям режим функционирования. Одним из путей выхода из создавшейся критической ситуации является сокращение объемов вод, забираемых на орошение. Ясно, что ликвидировать Каракумский канал невозможно, так как с ним связаны многие сельскохозяйственные районы Средней Азии. Тем не менее, правительства Казахстана и Узбекистана обсуждают возможность частичного сокращения хлопковых плантаций, с тем, чтобы освободившиеся объемы воды вернуть в Аральское море. Поиски других путей предотвращения экологической катастрофы в Средней Азии привели к различным сценариям, среди которых была переброска части вод сибирских рек, отвергнутая многими учеными. Рассматривается также более безопасный сценарий, состоящий в искусственном обводнении за счет объемов каспийской воды участков солончаков и впадин на восточном побережье Каспийского моря, имеющих более низкий по сравнению с морем уровень (– 25.7 м). Происходит усиление потоков испарившейся влаги на 0.2 км³/сут, которые частично с учетом розы ветров переносятся в Туранскую низменность и далее к истокам рек Сырдарьи и Амударьи. Вклад избыточной атмосферной влаги с Каспия в увеличение речного стока в Аральское море может дать около 40 км³/год. При сохранении средней статистической розы ветров между Каспийским и Аральским морями последнее может вернуться в состояние 1960 г. через 12–15 лет.

После трагедии в Азии, произошедшей по причине землетрясения 26 декабря 2004 г. мощностью 9 баллов по шкале Рихтера в районе северо-западного окончания острова Суматра, вопрос о прогнозировании чрезвычайных природных явлений резко обострился. Ясно, что современная геофизическая наука может лишь комментировать причины землетрясений и указывать на различные гипотезы, пытаясь объяснить их подвижками в земной коре. Пожалуй, самой сложной задачей современной науки является именно прогнозирование землетрясений. Несмотря на наличие специализированных центров, фиксирующих ничтожные колебания земной коры, успехов научного сообщества в изучении закономерностей развития Земли как планеты пока мало. Тем не менее, определенные успехи в прогнозировании других типов природных катастроф имеются благодаря развитию теории климата и глобальной экодинамики. Но все оценки и прогнозы возможны лишь в условиях определенных сценариев климата и стратегий развития человечества. Поэтому важно, чтобы эти сценарии формировались на основе учета предистории развития СПО.

Одним из возможных подходов к прогнозированию землетрясений и извержений вулканов является использование статистики этих природных катастроф в качестве входной информации недавно развитой технологии эволюционного моделирования. Прогнозирование случайных числовых рядов с помощью метода эволюционного моделирования позволяет получать оценки времени появления следующего события с некоторой вероятностью. В результате применение такого подхода дает следующие оценки. В ближайшие 20 лет следует ожидать в среднем ежегодно 2–3 землетрясения мощностью более 7 баллов и 4–5 землетрясений от 5 до 7 баллов по шкале Рихтера. Что касается извержения вулканов, то следует ожидать 5 крупных событий до 2020 г.

Одним из возможных прогнозов, которые представляют интерес, является оценка изменчивости компонентов глобального водного баланса. Приняв за основу сценарий, предусматривающий рост численности населения к 2100 г. до 11 млрд. чел., получаем, что к 2020 г. будут наблюдаться повышенные нормы осадков на северо-западе Европы, что станет причиной сокращения потока атмосферной влаги с европейского континента на Америку примерно на $400 \text{ км}^3 \text{сут}^{-1}$. В остальных регионах изменения влагооборота будут колебаться в пределах $\pm 7\%$ с постепенным нарастанием амплитуды к 2100 г. В результате к концу столетия возрастанием осадков будут характеризоваться районы тихоокеанского побережья США, северо-востока Индии, юго-запада Китая, а зона высоких осадков в Европе расширится на север. Следовательно, наводнения в этих регионах станут более частыми. Одновременно с этим уменьшится количество осадков на восточном побережье Северной Америки, в странах Средней Азии и Ближнего Востока, а также изменится режим контрастности смены дождливого и сухого сезонов в Юго-Восточной Азии. Для Европейского континента отрицательным моментом будет заметное снижение осадков в Греции, Италии и на Кавказе. В центральной Европе режим осадков изменится не более чем на 3%.

Таким образом, сбалансированное развитие СПО возможно при глобальном взаимодействии наций при регулировании взаимоотношений с природой. Это достигается внедрением новейших информационных технологий гибкого сочетания существующих средств сбора и обработки данных о состоянии окружающей среды и принятия взвешенных решений, результаты реализации которых проверены на моделях СПО.

Литература

1. *Anderson P., Petrino R., Halpern P., and Tintinalli J.* The globalization of emergency medicine and its importance for public health. // *Bulletin of the World Health Organization*, 2006, 84(10), 835–839.
2. *Andrews M.* Get healthy, get wealthy // *Money*, 2004, 33(12), 57–58.
3. *Fankhauser S. and Tol R. S. J.* The social costs of climate change: The IPCC second assessment report and beyond // *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 1997, 1(4), 385–403.
4. *Galeano E.* Open Veins of Latin America: Five Centuries of the Pillage of a Continent // *Monthly Review Press*, New York, 1997, 360 pp.
5. *Goodhand J.* From wars to complex political emergencies: understanding conflict and peace-building in the new world disorder // *Third World Quarterly*, 1999, 20(1), 13–26
6. *Gorshkov V. G., Gorshkov V. V. and Makarieva A. M.* Biotic Regulation of the Environment: Key Issues of Global Change // *Springer/PRAXIS*, Chichester, U.K., 2000, 367 pp.
7. *Griffin D. W., Kellogg C. A., and Shinn E. A.* Dust in the wind: Long range transport of dust in the atmosphere and its implications for global public and ecosystem health // *Global Change and Human Health*, 2001, 2(1), 20–33.

8. *Kalb D., Pansters W. and Siebers H.* Globalization and Development: Themes and Concepts in Current Research. Springer, Berlin, 2004, 203 pp.
9. *Kondratyev K. Ya., Krapivin V. F., and Varotsos C. A.* Global Carbon Cycle and Climate Change. Springer/PRAXIS, Chichester, U. K., 2003, 343 pp.
10. *Krapivin V. F. and Varotsos C. A.* Globalization and sustainable development. Springer/Praxis, Chichester, U. K., 2007, 304 pp.
11. *Krapivin V. F. and Varotsos C. A.* Biogeochemical cycles in globalization and sustainable development. Springer/Praxis, Chichester, U.K., 2008, 560 pp.
12. *Lee K., McMichael T., Butler C., Ahern M. and Bradley D.* Global Change and Health — The Good, The Bad and The Evidence // *Global Change and Human Health*, 2002, 3(1), 16–19.
13. *McMichael A. J., Bolin B., Costanza R., Daily G. C., Folke C., Lindahl-Kiessling K., Elisabet Lindgren E. and Niklasson B.* Globalization and the Sustainability of Human Health // *BioScience*, 1999, 49(3), 205–210.
14. *Noji E. K.* Bioterrorism: a ‘new’ global environmental health threat // *Global Change and Human Health*, 2001, 2(1), 46–53.

**ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ
УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАСЧЕТУ СУБСИДИЙ
БЮДЖЕТАМ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ
НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ
МЕРОПРИЯТИЙ**

О. А. Егорова, Л. А. Широкова, А. И. Чиндина, А. В. Корнеев
(ГУ ВНИИ охраны природы, Дальневосточное отделение, г. Владивосток)

В статье рассматриваются вопросы экономического регулирования природоохранных мероприятий в сфере переработки отходов. Изложены методические подходы к расчету субсидий бюджетам муниципальных образований на реализацию мероприятий, предусмотренных Краевой целевой программой "Чистое приморье" на 2009–2020 годы. Изложен механизм реализации программных мероприятий и поддержки предприятий в сфере переработки и утилизации отходов.

КС: отходы, переработка, природоохранные мероприятия, экологическое регулирование

**METHODICAL APPROACHES TO CALCULATION
OF GRANTS TO THE MUNICIPAL BUDGETS
ON REALIZATION OF NATURE
PROTECTION ACTIONS**

O. Egorova , L. Shirokova , A. Chindina., A. Korneev
(All-russian scientific research institute on wildlife conservation,
Far-Eastern Department)

This article considers questions related to the economic regulation of the nature protection actions in the sphere of waste processing. Presented in the paper are the methodological approaches to the calculation of grants to the budgets of municipalities in the framework of the Primorsky Territory Administration's target program "Clean Primorye". A mechanism of the implementation of activities upon the program and the supporting of waste processing companies is described.

Key words: waste, processing, nature protection action, economical regulation

Характеристика ситуации в сфере образования отходов потребления в крае и меры по ее регулированию

В настоящее время в Приморском крае планируется к реализации Краевая целевая программа “Чистое Приморье” на 2009–2020 годы. Она разработана в соответствии с системой мероприятий, предусмотренных краевой целевой программой “Отходы” на 2005–2008 годы”. С момента утверждения в 2005 году КЦП “Отходы” в Приморском крае в сфере обращения с отходами производства и потребления произошли существенные изменения, связанные с изменением действующего законодательства в данной сфере на федеральном уровне, формированием новых направлений социально-экономического развития Приморского края, ориентированных на подготовку к форуму Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества 2012 г. во Владивостоке.

Следует отметить, что изменения, произошедшие в бюджетном законодательстве Российской Федерации, коснувшиеся бюджетных инвестиций в объекты капитального строительства муниципальной собственности, ограничили реализацию программы “Отходы” 2008 годом. Вместе с тем, проблема с обеспечением экологически безопасного обезвреживания отходов остаётся чрезвычайно актуальной для данного региона путем формирования эффективной, рентабельной и безопасной системы обращения с отходами в Приморском крае. Ожидается, что Программа “Чистое Приморье” не только продолжит формирование эффективной, рентабельной и безопасной системы обращения с отходами на территории края, но и позволит решать задачи направленные на достижение поставленной цели в соответствии с новыми требованиями бюджетного законодательства.

На современном этапе развития сферы обращения с отходами производства и потребления в Приморском крае необходимо в первую очередь обеспечить экологически безопасное обезвреживание муниципальных отходов путем строительства отвечающих экологическим и гигиеническим требованиям современных комплексов по утилизации муниципальных отходов включающих участок сортировки и участок складирования, комплексов утилизации биологических и медицинских отходов в административных образованиях Приморского края. Целью данной программы является обеспечение конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду за счет стабилизации экологической обстановки в крае, ее постепенного улучшения на территориях с наиболее высокими уровнями загрязнения. В ходе реализации программы предполагается решение таких задач:

— создание эффективной, рентабельной и безопасной системы обезвреживания муниципальных отходов в крае с целью сократить и, в конечном итоге, устранить негативное их воздействие на окружающую среду и здоровье населения;

— снижение риска воздействия опасных химических, биологических факторов на население, биосферу и экологические системы края.

Для этого важно обеспечение на долгосрочную перспективу уровня финансирования на краткосрочную и долгосрочную перспективу в административных образованиях края, а также создание и развитие экономически эффективной отрасли экономики связанной с переработкой отходов [6, 8].

Дополнительно в программе решаются задачи, направленные на:

— обеспечение химической, биологической безопасности на территории края путем разработки мероприятий, направленных на применение современных методов утилизации отходов;

— обеспечение утилизации осадков канализационных очистных сооружений путем разработки мероприятий направленных на создание специальных

предприятий применяющих современные способы утилизации осадка и реализации полученного продукта;

— обеспечение благоприятной воздушной среды в населенных пунктах края;

— обеспечение функционирования территориальной системы наблюдения за состоянием окружающей среды на территории края;

— устранение последствий ранее нанесенного в результате хозяйственной деятельности вреда.

Для оценки эффективности реализации мероприятий программы программой предлагается применение следующих целевых индикаторов:

а) рост показателя нормы накопления отходов на объектах размещения и обезвреживания отходов с учетом вновь построенных объектов (в рамках реализации программных мероприятий) на территории каждого муниципального образования и в целом по Приморскому краю в расчете на одного человека, с учетом территориальных и социально-экономических факторов по годам реализации программных мероприятий (m^3 /чел);

б) натуральные показатели количества построенных объектов по экологически безопасному размещению и обезвреживанию отходов в сравнении с плановыми показателями, предусмотренными в программе по годам ее реализации (объект);

в) площадь территорий возвращенных в оборот в результате проведения рекультивации нарушенных в результате военной деятельности земель по годам реализации в сравнении с предусмотренными в программе площадями по годам ее реализации (гектар);

г) доля продукции, произведенной предприятиями и индивидуальными предпринимателями, ориентирующимися на вторичное использование отходов в хозяйственной деятельности и получившими поддержку в рамках реализации программных мероприятий, в общем объеме валового регионального продукта по годам реализации программы (% доли продукции в объеме валового регионального продукта).

д) натуральные показатели количества созданных стационарных постов наблюдения за загрязнением окружающей среды (пост, станция).

е) показатель определяемый объем получаемой первичной информации о состоянии характеристиках окружающей среды, информации об источниках образования, объемах, количестве и условиях образования, сбора, транспортирования, использования и размещения различных видов отходов производства и потребления, их степени опасности для окружающей среды (объем пользовательской базы данных в Мб);

ж) натуральные показатели количества изданных журналов, проведенных семинаров, конференций, выездных лагерей и детских акций. Объем финансирования мероприятий программы из краевого бюджета составит 2594124.98 тыс. руб. Реализация Программы позволит увеличить ресурсно-сырьевой потенциал края и объем производимой товарной продукции из отходов производства и потребления, обеспечить обезвреживание муниципальных отходов в каждом городском округе и муниципальном районе, улучшить санитарное состояние населенных пунктов и рекреационных зон, вернуть в оборот земельные участки, ранее занятые свалками отходов, отвалами вскрышных пород, загрязненные при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также привлечь средства бюджетов муниципальных образований и внебюджетных источников на сумму 499008.23 тыс. руб.

По данным Государственного доклада "О санитарно-эпидемиологической обстановке в Приморском крае в 2007 году" сложившаяся в Приморском крае ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов характеризуется опасным загрязнением окружающей среды и представляет значительную угрозу здоровью населения.

По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2007 году», на начало 2007 г. на балансе предприятий края имелось в наличии 1051 млн. т отходов производства и потребления; образовалось 61,26 млн. т отходов, из которых использовано и обезврежено 19,8%. С учетом передачи отходов для использования, обезвреживания, захоронения, размещения на конец 2007 г. на балансе предприятий оставалось в наличии 1099 млн. т отходов [4].

В то же время действующие производства по переработке отходов в крае немногочисленны, имеют малую мощность. Низкая степень вторичного использования отходов производства и потребления приводит к тому, что в настоящее время основная часть отходов размещается на объектах захоронения и долгосрочного хранения. Под объекты для размещения отходов производства и потребления в крае отчуждаются значительные территории. По данным Управления Роспотребнадзора по Приморскому краю, по уровню загрязнения почвы химическими веществами Приморский край относится к одной из наиболее загрязненных территорий России. Бытовые отходы представляют также значительную санитарную опасность для здоровья людей [5, 9]. Преобладающими объектами размещения отходов являются свалки, которых в крае зарегистрировано более 130 общей площадью около 240 га. Большинство существующих свалок (37%) заполнено более чем наполовину. Работы по рекультивации существующих свалок не проводятся. В настоящее время выполнены проектно-изыскательские работы по рекультивации существующей свалки отходов потребления на площади 6,3 га Арсеньевского городского округа, выполнены проектно-изыскательские работы по рекультивации свалки отходов г. Владивостока. На селитебной территории Приморского края размещено 6040 площадок для временного складирования твердых бытовых отходов, из них 3438 (57%) оборудовано в соответствии с требованиями СанПиН 42–128–4690–88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».

При реализации Краевой целевой программы «Отходы» на 2005–2008 годы были выполнены работы по строительству полигонов для Арсеньевского, Находкинского, Уссурийского, Партизанского городских округов, городского округа Спасск-Дальний, Спасского, Кировского и Тернейского муниципальных районов. Вместе с тем за период действия программы не удалось реализовать первоначально заявленные администрациями муниципальных образований мероприятия по строительству полигона твердых бытовых отходов для ряда районов и поселков, причиной чему послужило отсутствие финансирования из бюджетов муниципальных образований. Поскольку в крае по-прежнему остается неудовлетворительная ситуация со сбором, хранением, обезвреживанием отходов, разработка схемы санитарной очистки, документа, определяющего стратегию в области обращения и утилизации отходов в каждом муниципальном образовании, остается актуальной задачей и требует первоочередных финансовых вложений со стороны местных бюджетов. В целях определения необходимых инвестиций в создание системы обращения с отходами на территории каждого муниципального образования в ДВО ГУ ВНИИ охраны природы выполнен анализ современного состояния захоронения отходов в городских округах и муниципальных районах с определением необходимых мероприятий для создания экологически безопасной системы обращения с отходами.

Постановлением Главного государственного санитарного врача г. Владивостока (ноябрь 1999 г.) функционирование свалки ТБО приостановлено с 2000 г. Во исполнение указанного постановления администрацией города издано постановление, запрещающее размещать на свалке ТБО отходы за исключением видов отходов, не подлежащих обезвреживанию на МУП «Спецзавод № 1». Этими мерами было достигнуто временное снижение объемов

отходов, вывозимых на захоронение, до 58% от общего объема образования ТБО. Однако в последующие годы объемы вывозимых на свалку отходов снова возросли до 70–80%, и имеют тенденцию дальнейшего роста, ввиду отсутствия дополнительных альтернативных методов утилизации (помимо обезвреживания на мусоросжигательном заводе) и общего нарастания объемов образования ТБО (в среднем на 1% ежегодно). По данным Генеральной схемы санитарной очистки г. Владивостока среднегодовой объем отходов переданных на свалку составляет 1050 тыс. м³. Поскольку восточная часть свалки непосредственно примыкает к Уссурийскому заливу, происходит размыв основания свалки. По этой причине бытовые отходы разносятся вдоль берега залива. В настоящее время высота складирования отходов над естественной поверхностью земли достигает 10–12 м, над уровнем моря 38–40 м. Объем накопления — свыше 30 млн. куб. м. В ходе эксплуатации свалки произошел сдвиг некоторой её части в морскую акваторию. По территории свалки протекают два водотока, поступающих в море. В связи с тем, что свалка создана без проекта и открыта без выполнения санитарных и природоохранных требований, происходит постоянное горение свального мусора, вызываемое самовозгоранием биогаза с дальнейшим возгоранием самих отходов, в результате чего наблюдаются неорганизованные выбросы загрязняющих веществ, которые при определенных погодных условиях распространяются не только на поселки Рыбачий и Горностай, но и на восточные микрорайоны г. Владивостока. Свалка не имеет ограждения, наблюдательных контрольных скважин. Загрязнение почвы в районе поселка Рыбачий оценивается как очень сильное, выявлено повышенное содержание тяжелых металлов и нефтепродуктов. В результате эксплуатации данного объекта размещения отходов наносится значительный ущерб природной среде. Происходит загрязнение почвенного покрова окружающей свалку территории элементами свинца, мышьяка, серебра, висмута, цинка, кадмия, ртути, меди и др. В морскую акваторию мигрируют аммиак, нитраты, нитриты, кальций, железо, литий др. Воздух загрязняют образующиеся при разложении отходов углекислый газ, метан, сероводород, аммиак и бензол.

В настоящее время реализуются проекты «Рекультивация существующего полигона твердых бытовых отходов в г. Владивостоке», «Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке». Строительство данных объектов входит в комплекс мероприятий по развитию базовой инфраструктуры г. Владивостока, финансирование которых предполагается из краевого и федерального бюджетов в рамках подпрограммы «Развитие г. Владивостока как центра международного сотрудничества в Азиатско-Тихоокеанском регионе» Федеральной целевой программы «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года». Стоимость строительства комплекса составляет 1405,1 млн. руб., в том числе: из средств федерального бюджета — 918,5 млн. руб., из средств краевого бюджета — 486,6 млн. руб. В составе комплекса за счет средств краевого бюджета планируется установка завода по переработке бытовых отходов с выпуском строительных материалов. Стоимость работ по рекультивации существующей свалки ТБО на берегу Уссурийского залива составляет 1104,7 млн. руб. Реализация мероприятий по созданию системы экологически безопасной утилизации отходов в г. Владивостоке будет осуществляться с учетом проведения в 2012 году саммита в рамках форума «Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество».

Следует отметить, что объем образующихся в год на территории Владивостокского городского округа муниципальных отходов, который необходимо утилизировать на проектируемом комплексе составит 2732,8 тыс. куб. м/год. Из этого объема 180 тыс. куб. м будет перерабатываться на заводе в составе

комплекса, 90 тыс. куб. м/год будет перерабатываться на заводе по выпуску строительных материалов, остальной объем будет складироваться на полигоне, вместимость которого рассчитана на 30 лет.

Переход к рыночной экономике не вызвал роста объемов переработки отходов. Обострилась необходимость сочетания гибкости рыночной экономики, способной на быструю сырьевую переориентацию, с дальновидной государственной поддержкой, стимулирующей использование отходов и уменьшение их негативного воздействия на окружающую среду [1, 2]. Одной из задач Программы, направленной на сокращение негативного воздействия отходов на окружающую среду и улучшение ресурсообеспечения экономики, является реализация проектов по переработке и обезвреживанию некоторых видов твердых отходов, а также отходов, улавливаемых средозащитными сооружениями в процессе очистки сбросов в водные объекты и выбросов в атмосферу. Перечень отходов, являющихся объектами переработки, включает: отработанные покрышки, аккумуляторы свинцовые отработанные, масла отработанные, макулатура и пластмасса. Ресурсная ценность перечисленных выше отходов подтверждена технико-экономическими исследованиями и практическими результатами, полученными на основе их опытной переработки.

Таблица 1

**Перечень компаний в сфере утилизации и переработки
отходов и виды их деятельности**

№№ п/п	Предприятие, местонахождение	Вид деятельности
1.	ООО "Бумеранг", г. Уссурийск	Сортировка ТБО, выделение черных цветных металлов, картона, бумаги, пластика с дальнейшей реализацией потребителю
2.	ООО "Пластик-ДВ", г. Владивосток	Сбор и использование отходов пластика в качестве сырья для изготовления полиэтиленовой пленки и разовой посуды
3.	ООО "Глобал-ЭКО", г. Находка	Прием отработанных масел для регенерации и утилизации, обезвреживание отходов с судов
4.	ООО "Росс-ЭКО", г. Владивосток	Прием, переработка (измельчение) и реализацию потребителю пластмассовых отходов
5.	ЗАО "Радуга", г. Владивосток	Прием, переработка (измельчение) и использование полиэтиленовых изделий в качестве добавок к сырью для изготовления полиэтиленовых труб
6.	ООО "Гранула-Z", г. Владивосток	Прием, переработка (измельчение) и реализацию потребителю пластмассовых отходов
7.	ООО "Примвторцветмет", г. Артем	Прием, переработка (разделка, сортировка, прессование) и реализацию потребителю лома черных и цветных металлов
8.	ООО "Примснабконтракт", г. Уссурийск	Прием, переработка (резка, сортировка, прессование) отходов бумаги, картона, ветоши с дальнейшим использованием в качестве сырья для изготовления разного рода изделий
9.	ООО "ПримтехноПолис", г. Владивосток	Прием, утилизация ртутьсодержащих отходов

Согласно сведений Управления Ростехнадзора по Приморскому краю из 24 компаний имеющих лицензию на вид деятельности — обращение с отходами, переработкой с целью вторичного использования отходов занимаются только 9 компаний, табл. 1.

В целях развития отрасли переработки отходов необходимо оказание поддержки со стороны органов государственной власти Приморского края организациям и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим деятельность, направленную на использование отходов в своей хозяйственной деятельности, уменьшение количества отходов, их раздельный сбор, рациональное использование, обезвреживание, переработку, размещение и уничтожение с применением ресурсосберегающих и безопасных для окружающей среды и здоровья человека методов и технологий.

Государственная поддержка в соответствии с законодательством Российской Федерации и Приморского края может оказываться путем:

— предоставления за счет средств краевого бюджета субсидий на возмещение затрат или недополученных доходов в связи с производством (реализацией) товаров, выполнением работ, оказанием услуг;

— предоставления льгот по региональным налогам и сборам, поступающим в краевой бюджет, при использовании вторичных ресурсов и переработке отходов производства и потребления;

Экономическое стимулирование предприятий — переработчиков отходов предусматривает использование рычагов государственной экономической, финансовой и бюджетной политики, в том числе:

- привлечение частных инвестиций, собственных средств предприятий;
- прямое финансирование мероприятий за счет бюджетных ассигнований в рамках краевых целевых программ;
- предоставление налоговых и иных льгот при внедрении наилучших существующих технологий, нетрадиционных видов энергии, использовании вторичных ресурсов и переработки отходов, а также при осуществлении иных эффективных мер по охране окружающей среды;
- поддержка предпринимательской, инновационной и иной деятельности (в том числе экологического страхования), направленной на охрану окружающей среды;

Последствия ранее нанесенного (накопленного) в результате хозяйственной и иной деятельности экологического вреда

Накопление промышленных отходов в крае в основной своей массе происходит в результате деятельности предприятий горной промышленности, при которой ежегодно размещаются более 42 млн. т вскрышных и вмещающих пород и 2,7 млн. т хвостов и шламов горно-перерабатывающего производства. Всего в крае зарегистрировано 63 отвала вскрышных и вмещающих пород, которые занимают площадь 6685 га. В результате деятельности горнодобывающей промышленности в ряде районов края сформировался на отдельных участках техногенный ландшафт с котлованами или отвалами вскрышных пород, обреченных на так называемую “рекультивацию самовозрастанием кустарником и лесом”. Влияние отвалов на окружающую среду неблагоприятно: в сухую погоду они пылят, в результате чего в атмосферу поступают твердые частицы, которые затем выпадают в радиусе до 5–10 км, загрязняя почву и растительность. Отвалы вокруг угольных шахт (терриконы) нередко возгораются, т. к. содержат угольную крошку и угольную пыль и тогда могут долго дымить, загрязняя атмосферу. В период дождей и снеготаяния отвалы загрязняют водные объекты стекающими с них дождевыми и тальными водами. Все это постепенно приводит к формированию

вокруг отвалов опасно зараженных зон. Земельные участки занятые отвалами вскрышных пород после проведения рекультивационных работ должны быть возвращены первичному землепользователю согласно его условиям. Проведение работ по рекультивации и возврату нарушенных хозяйственной деятельностью земель возлагается на предприятия, осуществляющие деятельность, результат которой привел к техногенным нарушениям.

Основные мероприятия необходимые для устранения последствий ранее нанесенного в результате хозяйственной и военной деятельности ущерба включают в себя в первую очередь разработку проектов рекультивации нарушенных земель, проведение работ по восстановлению этих земель в соответствии с принятыми проектными решениями, среди которых требуется обязательное решение по переработке накопленных промышленных отходов.

Рассмотрим некоторые мероприятия по устранению последствий ранее нанесенного экологического вреда. Так, на территории Партизанского городского округа в районе бывшей шахты № 10 имеется породный отвал, площадью 1,37 га, который эксплуатировался с 1918 по 1948 годы. Объем накопленной породы составляет 177 тыс. куб. м. Земельный участок, занятый отвалом, расположен в центре города, соответственно категория земель — земли населенных пунктов. При этом расстояние до ближайшего жилого дома составляет 30 м. В 2008 г. проведена передача земельного участка ликвидационной комиссией ОАО «Шахтоуправление Нагорное» в муниципальную собственность городского округа. Институтом ОАО «ДальвостНИИпроектуголь» выполнен рабочий проект ликвидации горных выработок, в котором определена сметная стоимость работ по рекультивации горного отвала. Наличие утвержденной проектно-сметной документации по рекультивации породного отвала, расположенного на землях населенного пункта, дает все основания включить проведение работ по его рекультивации в перечень мероприятий финансируемых из средств краевого бюджета в рамках выполнения мероприятий программы.

На территории городского округа Спасск-Дальний находится несколько земельных участков, на которых ранее располагались войсковые части Министерства обороны РФ. В настоящее время часть этих территорий переданы в муниципальную собственность, по остальным участкам происходит оформление документов. Эти территории заняты разного рода отходами, строительным мусором, частично загрязнены нефтепродуктами. В связи с этим являясь источников загрязнения прилегающих природных территорий, особенно в период выпадения осадков, представляют собой угрозу окружающей среде, в первую очередь поверхностным водным объектам. Общая площадь таких территорий по городу составляет 168,3 га. Примерный объем строительного мусора размещенного на этих участках составляет 24 000 т. Примерная площадь земельных участков, загрязненных нефтепродуктами составляет 0,72 га. Необходимо проведение работ по восстановлению загрязненных территорий. Администрация данного городского округа планирует за счет средств местного бюджета в 2010 году разработать проектно-сметную документацию на проведение работ по рекультивации загрязненных земель округа. Ориентировочная стоимость разработки проектно-сметной документации составит 1,6 млн. руб. Наличие утвержденной документации по рекультивации загрязненных земель на территории города дает все основания включить проведение работ по рекультивации этих земель в перечень мероприятий, финансируемых из средств федерального бюджета на 2011–2013 годы в объеме 18 млн. руб. Средства федерального бюджета планируется привлечь при софинансировании мероприятий, предусмотренных федеральной целевой программой «Снижение рисков и смягчение последствий

чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года”, федеральной целевой программой “Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья”. Средства бюджетов муниципальных образований для финансирования мероприятий Программы выделяются в рамках муниципальных целевых программ и целевого финансирования конкретных мероприятий.

Методика расчета субсидий бюджетам муниципальных образований на мероприятия по переработке отходов

При расчете размера субсидий бюджетам муниципальных образований края на выполнение мероприятий в рамках реализации программных природоохранных мероприятий можно исходить из следующих методических подходов. Данная методика определяет механизм распределения бюджетам городских округов и муниципальных районов края субсидий из краевого бюджета на выполнение мероприятий местного значения в рамках реализации указанных программных мероприятий. Распределение субсидий бюджетам муниципальных образований производится исходя из общей численности населения муниципальных образований, с учетом фактического накопления отходов потребления на территории муниципального образования, собственных бюджетных расходов муниципального образования по направлению «отходы» и налогового потенциала муниципального образования от платы за негативное воздействие на окружающую среду. Оценка эффективности программных мероприятий производится с использованием целевого индикатора «норма накопления отходов на объектах по экологически безопасному размещению и обезвреживанию отходов на территории муниципального образования».

Предоставление и расходование субсидий, выделяемых из краевого бюджета бюджетам городских округов и муниципальных районов Приморского края на реализацию мероприятий краевой целевой программы “Чистое Приморье” на 2009–2020 годы, предусматривается в соответствии с Порядком, изложенным в программе. Условием предоставления муниципальным образованиям края субсидий, выделяемых из средств краевого бюджета на реализацию программных мероприятий на объекты капитального строительства муниципальной собственности является наличие проектной документации на объекты строительства полигонов твёрдых бытовых отходов по экологически безопасному захоронению отходов.

Средства краевого бюджета предоставляются бюджетам муниципальных образований края в виде субсидий на реализацию программных мероприятий краевой целевой программы “Чистое Приморье”. Субсидии бюджетам муниципальных образований края на указанные цели предоставляются согласно сводной бюджетной росписи краевого бюджета на соответствующий год в пределах годовых лимитов бюджетных обязательств. В приоритетном порядке субсидии в рамках реализации программных мероприятий краевой целевой программы имеют те муниципальные образования, в которых нет объектов по экологически безопасному размещению отходов (в первую очередь полигонов ТБО), с учетом дополнительных приоритетов, обоснованных актуальностью решения проблем охраны окружающей среды в целом по краю. Уровень субсидий из краевого бюджета на финансирование приоритетных мероприятий в части капитальных вложений на объектах размещения отходов может быть выше рассчитанного по настоящей методике, но не больше сметной стоимости проектно-сметной документации этих мероприятий. Для расчета размера указанных субсидий предлагается использовать следующие показатели и индикаторы:

1) *Индекс обеспеченности накопления отходов на территории муниципального образования (ИО)* — отношение объема накопления отходов по субъекту Российской Федерации на объектах по экологически безопасному размещению отходов на территории всех муниципальных образований, участвующих в распределении субсидий в расчете на одного жителя (норма накопления отходов) к аналогичному показателю по муниципальному образованию. Он является интегрированным показателем, позволяет обеспечить пропорциональное доведение нормы накопления отходов на объектах по экологически безопасному размещению отходов до уровня, соответствующего среднему уровню накопления отходов на аналогичных объектах по территории субъекта Российской Федерации. Этот показатель является критерием выравнивания нормы накопления отходов по территориям муниципального образования и позволяет достичь распределения субсидий между муниципальным образованием, уровень которых больше или меньше по сравнению к средней норме накопления отходов на территории субъекта Российской Федерации.

Данный показатель является основным критерием мобилизации ресурсов целевых программ субъекта Российской Федерации на распределение субсидий. Чем выше этот показатель, тем не эффективнее по объективным показателям происходит сбор и утилизация отходов на территории муниципального образования и тем выше должна быть доля муниципального образования в предоставляемой субсидии субъекта Российской Федерации по реализации мероприятий целевых программ. Этот показатель является критерием выравнивания нормы накопления отходов по территориям муниципальных образований и позволяет достичь распределения субвенций краевой программы “Чистое Приморье” между муниципальными образованиями, уровень которых больше или меньше по сравнению к средней норме накопления отходов на территории Приморского края.

2) *Индекс бюджетных расходов муниципального образования на проведение природоохранных мероприятий местного значения (ИР)* — отношение фактической суммы предоставляемых собственных бюджетных расходов, выделяемых на проведение местных природоохранных мероприятий по направлению “отходы” в расчете на одного жителя к сумме аналогичных показателей по всем муниципальным образованиям края, участвующих в распределении субсидий.

Индекс бюджетных расходов является объективной оценкой собственных расходов муниципального образования и показывает, насколько больше (меньше) средств местного бюджета в расчете на душу населения, затрачивается для решения вопросов местного значения по направлению “отходы”. Данный показатель является стимулом муниципального образования по мобилизации расходов на проведение природоохранных мероприятий по направлению “отходы”. Чем выше этот показатель, тем эффективнее деятельность муниципального образования в части готовности финансирования этих мероприятий и тем выше его доля в предоставляемой субсидии краевого бюджета по реализации мероприятий краевой целевой программы.

3) *Индекс налогового потенциала муниципального образования от платежей за вредное воздействие на окружающую среду (ИН)* — отношение фактической платы за негативное воздействие на окружающую среду по муниципальному образованию в расчете на одного жителя к сумме аналогичных показателей по всем муниципальным образованиям края, участвующих в распределении субсидий.

Налоговый потенциал является объективной оценкой собственных доходов муниципального образования от платежей за негативное воздействие на окружающую среду по направлению “отходы”, качества налогового и

бюджетного планирования и определения реальной потребности муниципального образования в субсидиях краевого бюджета субъекта на реализацию природоохранных мероприятий целевых программ. Данный показатель является стимулом муниципального образования по мобилизации доходов, с имеющихся на их территориях налоговых ресурсов от платежей за негативное воздействие на окружающую среду. Чем выше это показатель, тем эффективнее деятельность муниципального образования в части взимания платежей за негативное воздействие на окружающую среду, и тем выше доля муниципального образования в предоставляемой субсидии бюджета края по реализации мероприятий целевых программ.

4) Для оценки относительных различий в распределении отходов по площади муниципального образования вводится корректировка на *коэффициент, отражающий территориальные факторы* (К).

Данный показатель применяется для оценки относительных различий в распределении образующихся отходов от проживающего в муниципальном образовании населения по площади территории соответствующего муниципального образования.

Расчет индекса бюджетных расходов на территории i -того муниципального образования на проведение природоохранных мероприятий местного значения (ИР $_i$) производится по формуле:

$$\text{ИР}_i = (\text{СБР}_i / N_i) / \Sigma \text{СБР} \quad (1)$$

где: СБР $_i$ — фактические собственные бюджетные расходы по направлению “отходы” по i -му муниципальному образованию, руб.;

Σ СБР — сумма собственных бюджетных расходов всех муниципальных образований Приморского края выделяемых на проведение местных природоохранных мероприятий по направлению “отходы” и участвующих в распределении субсидий по данной программе, руб.;

N_i — численность постоянного населения по i -тому муниципальному образованию, чел.;

N — численность постоянного населения края, чел.

Расчет индекса налогового потенциала i -го муниципального образования от платы за негативное воздействие на окружающую среду (ИН $_i$) производится по формуле:

$$\text{ИН}_i = (\text{СП}_i / N_i) / \Sigma \text{СП}, \quad (2)$$

где: СП $_i$ — фактическая сумма платы за негативное воздействие на окружающую среду по i -тому муниципальному образованию, руб.;

Σ СП — сумма платы за негативное воздействие на окружающую среду от всех муниципальных образований края участвующих в распределении субсидий по краевой программе “Чистое Приморье”, руб.;

N_i — численность постоянного населения по i -тому муниципальному образованию, чел.;

N — численность постоянного населения края, чел.

Величина индивидуального территориального коэффициента i -го муниципального образования (K_i) рассчитывается от площади данного муниципального образования в расчете на численность постоянно проживающего населения и служащий для оценки относительных различий в распределении отходов (количества поселений) по площади муниципального образования. В качестве примера в табл. 2 приведены территориальные коэффициенты муниципального образования по территории края.

Таблица 2

**Значения некоторых территориальных коэффициентов
для Приморского края**

№№ п/п	Муниципальное образование	Население, тыс. чел.	Индивидуальный коэффициент муниципального образования (K_i)
1.	Арсеньевский ГО	58,0	1,000
2.	Артемовский ГО	111,9	0,997
3.	Владивосток ГО	605,4	0,997
4.	Находкинский ГО	169,5	0,998
5.	Уссурийский ГО	180,5	0,978
6.	Пожарский район	33,1	0,863
	/ Всего по краю	1995,8	

Для расчета уровень долевого финансирования, используемого для определения максимально возможного размера субсидий, предоставляемых муниципальным бюджетам на реализацию муниципальных программ в рамках краевой целевой программы «Чистое Приморье» предлагается использовать следующую формулу:

$$\text{УДФ}_i = 100 - (\text{СБР}_i \times 100) / (\text{СУБ} + \text{СБР}_i), \quad (3)$$

где: Φ_i — уровень долевого финансирования краевого бюджета, %

СБР_i — сумма средств, предусмотренных в бюджете i -того муниципального образования на реализацию мероприятий местного значения, руб.

СУБ — общая сумма средств, необходимых на реализацию мероприятия в рамках краевой целевой программы «Чистое Приморье» по данному муниципальному образованию, руб.

Данный показатель характеризует эффективность использования средств краевого бюджета на реализацию программных природоохранных мероприятий, т. е. чем ниже доля финансирования из краевого бюджета, тем эффективней расходование средств. Этот показатель может служить критерием, определяющим очередность распределения субсидий по муниципальным образованиям. Оценка эффективности использования субсидий будет определяться по росту целевого индикатора «норма накопления отходов по экологически безопасному размещению и обезвреживанию отходов на территории муниципального образования» (далее — «норма накопления отходов») в расчете на одного человека (единица измерения — $\text{м}^3/\text{чел.}$). Механизм оценки эффективности будет осуществляться в динамике путем сравнения этого целевого показателя с его значением в предыдущем периоде и относительно начальной нормы накопления отходов до получения субсидий, по сравнению с аналогичным показателем в среднем по субъекту Российской Федерации.

Пример расчета размера субсидий из краевого бюджета на выполнение мероприятий местного значения в рамках реализации программных мероприятий краевой целевой программы «Чистое Приморье» приведен в табл. 3.

Сведения по численности (N), фактическому объему накопления отходов на объектах муниципального образования (ФНО), расходы (СБР) и доходы (СП) взяты из официальных источников, а исходные данные по общему объему субсидий (СУБ) взяты произвольно. Анализ выходных показателей проведен по Пожарскому району, обладающему наиболее низкой нормой накопления отходов на объектах по экологически безопасному размещению отходов ($1,05 \text{ м}^3/\text{чел.}$ в год). Средняя норма накопления отходов на территории Приморского края в $1,71 \text{ м}^3/\text{чел.}$ в год, что характеризует не эффективную

Таблица 3

Расчет размера субсидий из краевого бюджета на выполнение мероприятий местного значения в рамках реализации программных мероприятий краевой целевой программы «Чистое Приморье»

№	Муниципальное образование	N, тыс. чел.	Годовое ФНО, тыс. м ³	ФНО/N, м ³ /чел.	Индекс ИО	Годовые СБР, тыс. руб.	СБР/N, руб./чел.	Индекс ИР	Годовая СП, тыс. руб.	СП/N, руб./чел.	Индекс ИН	К	Кх (ИО+ИР+ИН)	Размер субсидий (СУБ), тыс. руб.	УДФ (%)
1	Арсеньевский ГО	58,0	81,8	1,41	1,21	1480	25,52	0,30	1568	27,03	0,04	1,000	1,55	13468	90
2	Артемовский ГО	111,9	238,5	2,13	0,80	3809	34,04	0,40	8067	72,09	0,12	0,997	1,32	11436	75
3	Владивосток ГО	605,4	1022,3	1,69	1,01	2698	4,46	0,05	70146	115,87	0,19	0,997	1,25	10829	80
4	Находка ГО	169,5	359,3	2,12	0,80	620	3,66	0,04	6926	40,86	0,07	0,998	0,91	7891	93
5	Уссурийский ГО	180,5	330,0	1,83	0,93	3248	18,00	0,21	21387	118,49	0,19	0,978	1,30	11303	78
6	Пожарский район	33,1	34,9	1,05	1,62	0	0,00	0,00	7880	238,07	0,39	0,863	1,73	15073	100
	Всего по краю:	1158,4	2066,8	1,71			85,66			612,41			8,06	70000	

Примечание: Исходные данные для расчета:

Анализ выходных показателей, в качестве примера проведен по Пожарскому району, обладающему наиболее низкой нормой накопления отходов на объектах по экологически безопасному размещению отходов (1,05 м³/чел. в год).
Общая сумма субсидий (СУБ) – 70000 тыс. руб.

СУБ/ΣКх(ИО+ИР+ИН) = 8689,348 тыс. руб.

работу данного муниципального образования по размещению отходов. Это обстоятельство говорит о том, что в сравнении с остальными рассматриваемыми муниципальными образованиями, Пожарский район требует первоочередных субсидий. В соответствии с этим, значение индекса обеспеченности накопления отходов по Пожарскому району (1,62) выше значений прочих индексов муниципальных образований, участвующих в распределении субсидий, что, естественным образом, увеличивает его долю в предоставляемой субсидии.

Индекс бюджетных расходов Пожарского района по направлению «отходы» равен нулю, что только подтверждает не эффективную работу данного муниципального образования по размещению отходов потребления и ведет к снижению итоговой субсидии. Индекс налогового потенциала (0,39) является самым высоким по рассматриваемым муниципальным образованиям и ведет к увеличению итоговой субсидии, что является оптимальным с точки зрения общего вклада в доход консолидированного бюджета края.

Индекс налогового потенциала говорит о том, что муниципальное образование в полной мере использует административный ресурс в части мобилизации сил и средств на взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду. В то же время значительный налоговый потенциал данного территориального образования может быть связан со значительной долей сверхлимитных платежей в плате за негативное воздействие на окружающую среду, что говорит о низком исполнении природоохранного законодательства на данной территории. Таким образом, общий размер субсидии на реализацию мероприятий краевой целевой программы «Чистое Приморье» составляет 15073 тыс. руб. и требует 100% долевого участия края в реализации местных мероприятий по направлению «отходы». Данная сумма субсидий является предельной для данного муниципального образования и ее увеличение, например, в случае недостаточности этих средств для строительства полигона ТБО, возможно в приоритетном порядке. Отсутствие долевого финансирования местного бюджета может стать причиной отказа в выделении субсидий данному муниципальному образованию в планируемых мероприятиях на текущий период.

Механизм реализации программных мероприятий, направленных на экономическую поддержку предпринимателей — переработчиков отходов

Механизм реализации программы предусматривает использование рычагов государственной экономической, финансовой и бюджетной политики, в том числе: а) прямое финансирование мероприятий и проектов из краевого бюджета (капитальные вложения и прочие расходы); б) предоставление субсидий и субвенций предприятиям, занятым в сфере обращения с отходами на условиях и в порядке, определенных законами о федеральном и краевом бюджете на очередной финансовый год; в) предоставление государственных гарантий по привлекаемым для финансирования инвестиционных проектов капиталам в рамках краевого бюджета.

Общая сумма предоставленных гарантий включается в состав долга края как вид долгового обязательства. При исполнении получателем гарантии своих обязательств перед третьим лицом на соответствующую сумму сокращается долг края, что отражается в отчете об исполнении бюджета. Департамент по финансам, бюджету и контролю администрации края ведет учет выданных гарантий, исполнения получателями указанных гарантий своих обязательств, обеспеченных указанными гарантиями, а также учет осуществления платежей по выданным гарантиям. Исполнение государственных и муниципальных гарантий подлежит отражению в составе

расходов бюджетов как предоставление кредитов. Экономический эффект от реализации программы будет оцениваться путем сравнения необходимых затрат на ликвидацию возможного ущерба с затратами на реализацию мероприятия. Исходя из практики наиболее экономически развитых государств отношение средств, вложенных в предупреждение чрезвычайных ситуаций, к предотвращенному ущербу составляет 7-10%, что соответствует экономическому эффекту от 10 до 14,28 рубля на каждый вложенный рубль.

В приоритетном порядке субсидии в рамках реализации программных мероприятий целевых программ имеют те муниципальные образования, в которых нет объектов по экологически безопасному размещению отходов, с учетом дополнительных приоритетов, исходящих из актуальности решения проблем охраны окружающей среды в целом по субъекту Российской Федерации. Размер субсидий по бюджету каждого муниципальному может производиться по формуле:

$$\text{СУБ}_i = [K_i \times (\text{ИО}_i + \text{ИР}_i + \text{ИН}_i)] \times [\text{СУБ}/\Sigma \text{И}_{\text{пк}}], \quad (4)$$

где: СУБ_i — размер субсидий i -му муниципальному образованию, руб.;

СУБ — общий объем субсидий из бюджета края (Российской Федерации), руб.;

$\Sigma \text{И}_{\text{пк}}$ — сумма индексов муниципальных образований, участвующих в распределении субсидий по целевой программе;

ИО_i — индекс обеспеченности накопления отходов на территории i -го муниципального образования;

ИР_i — индекс бюджетных расходов i -го муниципального образования на проведение природоохранных мероприятий местного значения по направлению «отходы»;

ИН_i — индекс налогового потенциала i -го муниципального образования от платы за негативное воздействие на окружающую среду по направлению «отходы»;

K_i — индивидуальный территориальный коэффициент i -го муниципального образования.

Расчет индекса обеспеченности накопления отходов на территории i -го муниципального образования (ИО_i) производится по формуле:

$$\text{ИО}_i = (\text{ФНО}/N)/(\text{ФНО}_i/N_i), \quad (5)$$

ФНО — фактически размещенные отходы на объектах по экологически безопасному размещению отходов по субъекту Российской Федерации, тонн, куб. м;

N — численность постоянного населения края (субъекта Российской Федерации), чел.;

ФНО_i — фактически размещенные отходы на объектах по экологически безопасному размещению отходов по i -му муниципальному образованию, тонн, куб. м;

N_i — численность постоянного населения по i -му муниципальному образованию, чел.

Целевой индикатор «норма накопления отходов на объектах по экологически безопасному размещению и обезвреживанию отходов на территории муниципального образования» полностью отвечает нормативным принципам разработки номенклатуры утверждаемых показателей. Он отражает основную цель, для достижения которой выполняются планируемые целевые программные мероприятия, т.е. характеризует увеличение объемов отходов размещенных и обезвреженных на экологически безопасных объектах

на территории муниципального образования и позволяет иметь возможность непосредственно и активно влиять на уровень выполнения программных мероприятий путем мобилизации необходимых ресурсов (финансовых, трудовых и материальных). Таким образом, данный показатель является интегрированным целевым показателем эффективности программных мероприятий, и, в конечном счете, определяет уровень воздействия опасных химических и биологических факторов на население, биосферу и экологические системы от несанкционированного размещения отходов на территории муниципального образования и субъекта Российской Федерации (табл. 4).

Таблица 4

Наименование целевого индикатора	Ед. изм.	Значение целевого индикатора			
		Утверждено в программе на i-й год	Достигнуто	Отклонение	Оценка в баллах
1) Норма накопления отходов на объектах размещения и обезвреживания отходов	м ³ /чел				
2) Объекты по экологически безопасному размещению и обезвреживанию отходов	объект				
3) Муниципальные районы с рекультивацией свалок	район				
4) Площадь территорий, возвращенных в оборот	га				
5) Доля продукции, произведенной предприятиями, ориентирующимися на вторичное использование отходов	%				
6) Количество созданных стационарных постов наблюдения за состоянием окружающей среды	пост				
7) Объем получаемой информации о состоянии окружающей среды	МБ				
8) Кол-во проведенных семинаров, изданных журналов, конференций					
Итого сводная оценка:					

Оценка эффективности реализации программных мероприятий будет осуществляться путем присвоения каждому целевому индикатору соответствующего индекса относительно предыдущего года, начиная со второго года реализации программы для индикаторов №№ 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 и в сравнении с утвержденными целевыми индикаторами по программе, начиная с первого года для индикатора № 4:

- при выполнении целевого индикатора — 0 баллов;
- при увеличении целевого индикатора — плюс 1 балл;
- при уменьшении целевого индикатора — минус 1 балл.

Таблица 5

Утверждаемые значения целевых индикаторов по годам реализации программы

Наименование целевого индикатора	Ед. изм.	Год реализации целевой программы											Целевое значение	
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		2020
1) Норма накопления отходов на объектах обезвреживания и размещения	м ³ /чел.	1,71	1,80	1,89	1,98	2,08	2,18	2,29	2,41	2,53	2,65	2,79	2,92	2,92
2) Объекты по экологически безопасному размещению и обезвреживанию отходов	объект		12	7	8	7	4	4	4	4	1	1	4	56
3) Муниципальные районы с рекультивацией свалок	район		1	1	3	4	6	6	7	5	5	3	3	44
4) Площадь территорий, возвращенных в оборот	га	4	24	100	70	74	4	4	4	4	4	4	4	300

По результатам оценки делается вывод об эффективности реализации программы (эффективность осталась на уровне, снизилась или увеличилась) и формулируются предложения по дальнейшей реализации мероприятий программы (табл. 5).

Глоссарий:

Субсидии — Grants;
Переработка отходов — Consumption wastes;
Экономический механизм регулирования — Economic regulation mechanism;
Программа “Чистое Приморье” — Target program “Clean Primorye”;
Муниципальное образование — Municipality;
Экологические платежи и налоги — Ecological dues and fees.

Библиография

1. *Бабанин И. В.* Экономическая оценка раздельного сбора ТБО в Санкт-Петербурге // Рециклинг отходов.— 2006.— № 1.— С. 2–5.
Babanin I. V. Economic evaluation of separate collection of solid wastes in St. Petersburg (Waste recycling).— 2006.— № 1.— pp. 2–5.
2. *Быков Д. Е., Рюмина Н. В., Стрельникова Т. Г. и др.* Пути совершенствования городской системы обращения ТБО // Экология и промышленность России.— 2005.— № 10.— С. 28–31.
Bykov D. E., Ryumina N. V., Strelnikova T. G., et al. Ways of improvement of the urban solid waste recycling system // Ecology and industry of Russia.— 2005.— № 10.— pp. 28–31.
3. *Гонопольский А. М.* Промышленность рециклинга отходов: проблемы и перспективы // Рециклинг отходов.— 2006.— № 1.— С. 11–14.
Gonopolsky A. M., Waste recycling industry: problems and prospect // Waste recycling.— 2006.— № 1.— pp. 11–14.
4. Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2007 году”. М.: Центр международных проектов, 2008.— 504 с.
National report on the state of environment and nature protection in the Russian Federation in 2007. Moscow: International Project Center.— 2008.— 504 p.
5. *Гридчин А. М., Евтушенко Е. И., Лесовик Р. В. и др.* Комплексная переработка и использование техногенного сырья // Рециклинг отходов.— 2006.— № 4.— С. 20–21.
Gridchin A. M., Evtushenko E. I., Lesovik R. V., et al. Complex processing and utilization of the anthropogenic raw materials // Waste recycling.— 2006.— № 4.— pp. 20–21.
6. *Гулгонова Е. В., Корнеев А. В., Потравный И. М.* Утилизация ТБО: согласование эколого-экономических интересов на микроэкономическом уровне // Экономика природопользования.— 2004.— № 1.— С. 34–41.
Gulgonova E. V., Korneev A. V., Potravnyi I. M. Solid waste utilization: the coordination of ecological and economic interests on the microeconomic level // Economy of nature management.— 2004.— № 1.— pp. 31–41.
7. *Кольчев Н. А.* Анализ муниципальной системы сбора отходов // Рециклинг отходов.— 2006.— № 4.— С. 6–8.
Kolychev N. A. Analysis of the municipal waste collection system // Waste recycling.— 2006.— № 4.— pp. 6–8.
8. *Краммер Л.* Политика переработки отходов в ЕС: тенденции и перспективы // Экологическое право.— 2002.— № 2.— С. 45–49.
Kramer L. European Union waste management policy: tendencies and prospects // Ecological law.— 2002.— № 2.— pp. 45–49.
9. *Кунакбаева С. Р.* Оптимизация системы управления в сфере обращения отходов производства и потребления (на примере Чимшинского района Республики Башкортостан) // Использование и охрана природных ресурсов в России.— 2005.— № 5.— С. 128–145.

Kunakbaeva S. P. Optimization of management system in a sphere of the production and consumption waste utilization (on an example of the Chimshinsky District, Bashkortostan // Management and protection of nature recourses in Russia.— 2005.— № 5.— pp. 128–145.

Сведения об авторах

Егорова Ольга Александровна, заместитель директора ГУ ДВО ВНИИ-природы, г. Владивосток, ул. Некрасовская, 53а, тел. 4232 49–96–90.

Широкова Людмила Александровна, начальник отдела проектирования ГУ ДВО ВНИИприроды, г. Владивосток.

Чиндина Алена Ивановна, начальник отдела проектирования ГУ ДВО ВНИИприроды, г. Владивосток.

Корнеев Анатолий Васильевич, ведущий специалист ГУ ДВО ВНИИ-природы, г. Владивосток.

Приложение

ООО “Межрегиональный Центр Экологического Аудита и Консалтинга”

ИНН 7728654604 КПП 772801001 ОКПО 85709510
117292, г. Москва, ул. Ивана Бабушкина, д. 22–29
тел./ (495) 129–40–43, E-mail: ecoaudit@bk.ru

РЕЦЕНЗИЯ

на статью Егоровой О. А., Широковой Л. А., Чиндиной А. И.,
Корнеева А. В.

“Методические подходы к расчету субсидий бюджетам муниципальных образований на реализацию природоохранных мероприятий”

В настоящее время в Приморском крае планируется к реализации Краевая целевая программа “Чистое Приморье” на 2009–2020 годы. В значительной мере данная программа ориентирована на создание механизмов по экологически безопасному управлению в сфере отходами производства и потребления и связана с формированием новых направлений социально-экономического развития Приморского края, ориентированных на подготовку к форуму Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества 2012 г. во Владивостоке.

Дальневосточное отделение ВНИИ охраны природы непосредственно участвует в разработке и реализации данной программы. В этой связи рецензируемая статья представляет собой результаты исследований по научному обоснованию выполнения данной программы с точки зрения разработки экономических методов регулирования природоохранной деятельности в сфере переработки и утилизации отходов производства и потребления. В статье рассматриваются вопросы экономического регулирования природоохранных мероприятий в сфере переработки отходов. Изложены методические подходы к расчету субсидий бюджетам муниципальных образований на реализацию мероприятий, предусмотренных Краевой целевой программой “Чистое приморье” на 2009–2020 годы. Изложен механизм реализации программных предприятий и поддержки предприятий в сфере переработки и утилизации отходов.

Особое внимание в статье уделяется вопросам государственной поддержки природоохранных мероприятий в сфере обращения с отходами производства и потребления, которые охватывают такие меры, как предоставление за счет средств краевого бюджета субсидий на возмещение затрат или недополученных доходов в связи с производством (реализацией) товаров, выполнением работ, оказанием услуг; предоставление льгот по региональным налогам и сборам, поступающим в краевой бюджет, при использовании вторичных ресурсов и переработке отходов производства и потребления и др.

В статье приведены конкретные рекомендации по расчету субсидий муниципальным образованиям на реализацию природоохранных мероприятий.

По форме и содержанию представления рукопись статьи соответствует предъявляемым требованиям, имеется аннотация статьи на английском языке, глоссарий используемых терминов.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что данная работа в силу своей актуальности, научной проработанности, заслуживает опубликования в журнале ВИНТИ “Экономика природопользования”.

Генеральный директор,
д. э. н., профессор

Потравный И. М.

ЭКОНОМИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАТРАТ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ КАК ЭЛЕМЕНТА РЕГИОНАЛЬНОГО ВОДНОГО БАЛАНСА

д. ф.-м. н., проф. *В. Ф. Крапивин*
(Институт проблем экоинформатики РАЕН),
к. т. н. *И. И. Потанов*

(Всероссийский институт научной и технической информации РАН),
А. А. Старцев

(Северо-западный международный центр чистых производств,
материалов и препаратов ЮНИДО),

д. т. н., проф. *А. М. Шутко*
(Институт радиотехники и электроники
им. В. А. Котельникова РАН)

Рассмотрена задача определения содержания влаги в почве с помощью дистанционных радиометрических измерений собственной излучения системы “почва—растительный покров”. Приведены расчетные формулы и описана структура модели регионального водного баланса. Сделан вывод о том, что совмещение эпизодических измерений и математической модели регионального водного баланса экономит материальные затраты на организацию мониторинга влажности почвы.

Ключевые слова: влажность почвы, модель, водный баланс, микроволновый мониторинг

SAVINGS OF COSTS FOR MONITORING OF SOIL MOISTURE AS AN ELEMENT OF REGIONAL WATER BALANCE

V. F. Krapivin, I. I. Potapov, A. A. Startsev, and A. M. Shutko

The problem of soil moisture assessment is considered to be solved by means of remote radiometric measurements of the radiation of "soil-vegetation cover" system. Calculation formulas are given, and model structure of regional water balance is described. It was made the conclusion that combined use of episodic measurements and mathematical model of regional water balance economizes financial spending to organize the soil moisture monitoring.

Keywords: soil moisture, model, water balance, microwave monitoring

Дистанционные методы СВЧ-радиофизического зондирования окружающей среды

Дистанционное СВЧ-радиофизическое зондирование земных покровов, атмосферы и акваторий Мирового океана основано на регистрации собственного или отраженного и рассеянного электромагнитного излучения. Возможность получения информации о свойствах элементов окружающей среды связана с теми обстоятельствами, что характер собственного (теплого) излучения, механизмы рассеяния и отражения активных излучений являются функциями физических и геометрических свойств этих элементов [1–3].

Волны (или частоты) электромагнитного излучения, используемые для дистанционного зондирования в системах мониторинга окружающей среды, занимают широкий участок спектра от 0,3 мкм до 1,3 м с разбиением на поддиапазоны: ближний ультрафиолетовый (0,3–0,4 мкм), видимый (0,4–0,76 мкм), ближний инфракрасный (ИК, 0,76–1,5 мкм), средний и дальний ИК (1,5 мкм — 1 мм), сверхвысокочастотный (СВЧ, 1 мм — 1,3 м). СВЧ диапазон принято делить на три основных поддиапазона: миллиметровый (1–10 мм), сантиметровый (1–10 см) и дециметровый (10–130 см). В зарубежной литературе широко используются два СВЧ поддиапазона, которые принято называть как L-диапазон (15,8–63 см) и P-диапазон (63–100 см).

Реальный участок спектра, выбираемый для изучения объекта окружающей среды, определяется многими обстоятельствами, такими как поглощение и рассеяние электромагнитных волн атмосферой Земли, а также их взаимодействие с земными покровами и водными объектами. Атмосфера является чрезвычайно ограничивающим фактором для выбора рабочего диапазона в задачах дистанционного мониторинга. Например, в принципе диапазон дециметровых волн может применяться для глубинного зондирования с использованием самолетов-лабораторий, но его применение затруднено в космических системах из-за того, что земная ионосфера является экраном этих волн. Аналогичная ситуация имеет место в случае ультрафиолетового излучения, которое интенсивно поглощается газами атмосферы. Другими словами, возникает вопрос о прозрачности атмосферы в конкретном диапазоне длин волн. Так, например, некоторые волны инфракрасного и субмиллиметрового диапазона волн интенсивно поглощаются парами воды, что практически исключает их из рассмотрения в качестве "инструмента"

дистанционного зондирования. Облака сильно ослабляют световое излучение и препятствуют наблюдению земной поверхности из космоса на многих территориях.

Знание функции пропускания атмосферы в конкретных синоптических и географических условиях является ключевой задачей при синтезе систем дистанционного мониторинга. Как правило, эта задача решается в процессе проведения измерений. Для этого к основным каналам излучений присоединяют один или несколько каналов, использующих волны, которые относительно сильно поглощаются или рассеиваются различными компонентами атмосферы. По эффекту ослабления этих волн определяется содержание соответствующего компонента на различных высотах (или интегральное содержание, в зависимости от задачи). На основе этих дополнительных данных вводится поправка в результаты изменений по основным каналам.

Указанные физические особенности дистанционного зондирования окружающей среды присущи СВЧ и УКВ диапазонам волн, составляющих основу радиофизических систем геоинформационного мониторинга. Использование этих систем позволило решить многие задачи оперативной идентификации природных явлений и развить новые методики и технологии дистанционной диагностики природных и природно-техногенных систем окружающей среды [1–3]. В частности, именно эти методы позволили развить конструктивную технологию дистанционной диагностики земных покровов с определением содержания влаги в почве и растительном покрове с высокой точностью. Не до конца решенной здесь пока, например, остается задача повышения пространственного разрешения. Также до настоящего времени слабо изучен вопрос об ослаблении радиоволн в снегопадах, а это не позволяет осуществлять диагностику важного элемента биосферного влагооборота. Согласно работе [1] зависимость между коэффициентом ослабления радиоволн в снегопаде γ_s и эквивалентной (по количеству жидкой воды) интенсивностью снегопада I_s может быть аппроксимирована линейной функцией $\gamma_s = m_s I_s$, где величина коэффициента m_s зависит от длины волны и влагосодержания снега. Проблема состоит в изучении этой зависимости.

Радиофизический мониторинг влажности почвы

Почвенная влага делится на прочно связанную, рыхлосвязанную и свободную. Связанная влага — это вода, адсорбированная поверхностью частиц грунта и имеющая вид пленки толщиной до 6–8 молекулярных слоев. Объем связанной влаги в почвенном слое определяется типом грунта и колеблется в широком интервале от 2–3% для печатных почв до 30–40% для глинистых и лессовых почв [1]. Связанная вода недоступна для растений и не влияет на солевой режим почвы. Поэтому система мониторинга должна осуществлять такое разделение влаги в почве.

Влажность почвы выражают в процентах от веса сухой почвы. Радиационные модели увлажнения почво-грунтов различных типов, учитывающие плотность грунта, его температуру и соленость, детально изучены [1]. Наиболее информативными в этой задаче оказались длины волн 2,25 см, 18 см и 30 см. Модель СВЧ-излучения земного покрова в условиях неоднородно увлажненного поверхностного слоя основана на наличии вертикальной неоднородности коэффициента диэлектрической проницаемости: $\epsilon \cong (1 + 0,5\rho_s)^2$. Величина ϵ является информативным индикатором изменения влажности почвы. С увеличением влажности почвы ϵ возрастает сначала медленно, если грунт был сухим, затем более быстро. Слабая зависимость ϵ на этапе начального увлажнения объясняется тем, что связанная влага характеризуется малой диэлектрической проницаемостью. Многообразие экспериментальных зависимостей ϵ от типов почв и размеров увлажнения представлено

в работе [1]. Обладание такой базой знаний и привлечение ГИМС-технологии [1] позволяет решать задачу диагностики влагосодержания W_s почвенного слоя. По существу задача сводится к восстановлению функции $W_s(z)$, для которой известны значения $W_{si} = W_s(z_i)$, измеренные дистанционно или on-site, и если она удовлетворяет условиям

$$\partial W_s / \partial z |_{z=0} \leq C, 0 \leq W_s(z) \leq K_s(z), \quad (1)$$

где $K_s(z)$ — заданная функция. При этом погрешности измерений имеют известный закон распределения.

Практика показала, что независимо от климатической зоны для приемлемой точности восстановления вертикального профиля влажности в метровом слое необходимо использовать СВЧ-радиометры 10 см и 27 см при измерении влажности W_{s1} поверхностного слоя почвы и иметь априорную информацию о ее воднофизических свойствах в виде средних значений влажности на горизонтах 50 см (W_{s2}) и 100 см (W_{s3}) [1]. Тогда принимается аппроксимация $W_s^*(z) = az^3 + bz^2 + cz + d$, неизвестные коэффициенты которой находятся традиционным способом из условия минимума функционала среднеквадратического отклонения при ограничении (1):

$$\sum_{i=1}^3 [W_s(z_i) - W_s^*(z_i)]^2 = \min.$$

Этот подход позволяет по данным СВЧ-радиометрических измерений, например, с борта самолета-лаборатории определять на больших площадях запас влаги в метровом слое почвы с погрешностью не более $0,05 \text{ г/см}^3$ при биомассе растительного покрова менее 2 кг/м^2 и с погрешностью до $0,07 \text{ г/см}^3$ при биомассе более 2 кг/м^2 .

Таблица 1

Коэффициенты отражения волн микроволнового диапазона от почвы в условиях различного увлажнения

Содержание влаги, г/см ³	Толщина слоя почвы, см				
	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
Длина волны 18 см					
0,001	0,98	0,94	0,95	0,96	0,97
0,02	0,91	0,92	0,93	0,95	0,97
0,05	0,88	0,89	0,92	0,95	0,96
0,1	0,82	0,84	0,89	0,95	0,96
0,2	0,73	0,76	0,85	0,94	0,95
0,3	0,65	0,69	0,83	0,94	0,93
0,4	0,59	0,64	0,82	0,94	0,93
0,5	0,53	0,59	0,82	0,92	0,92
Длина волны 27 см					
0,0001	0,93	0,93	0,94	0,95	0,96
0,02	0,91	0,91	0,92	0,93	0,96
0,05	0,88	0,88	0,89	0,92	0,96
0,1	0,82	0,83	0,85	0,89	0,96
0,2	0,72	0,73	0,78	0,85	0,96
0,3	0,64	0,66	0,73	0,83	0,95
0,4	0,57	0,59	0,69	0,82	0,94
0,5	0,52	0,55	0,66	0,81	0,92

Знание функции $W_s(z)$ позволяет использовать модель водного баланса территории для восстановления динамических характеристик почвы и других элементов водного баланса как функций геофизических и экологических параметров. Важным уточнением такой модели является экспериментальная оценка толщины верхнего слоя почвы, на нижней границе которого по оценкам [1] через 6 дней после дождя или полива происходит разрыв капиллярных связей. Характерная толщина этого пересушенного слоя колеблется в интервале 3–5 см. Оценки коэффициента отражения волн СВЧ-диапазона от этого слоя приведены в табл. 1.

Задача выбора оптимального диапазона электромагнитного излучения и синтеза на этой основе эффективной методики измерения содержания влаги в почве, безусловно, требует дополнительного исследования условий формирования полей излучения в системе “атмосфера—почва—растительность”.

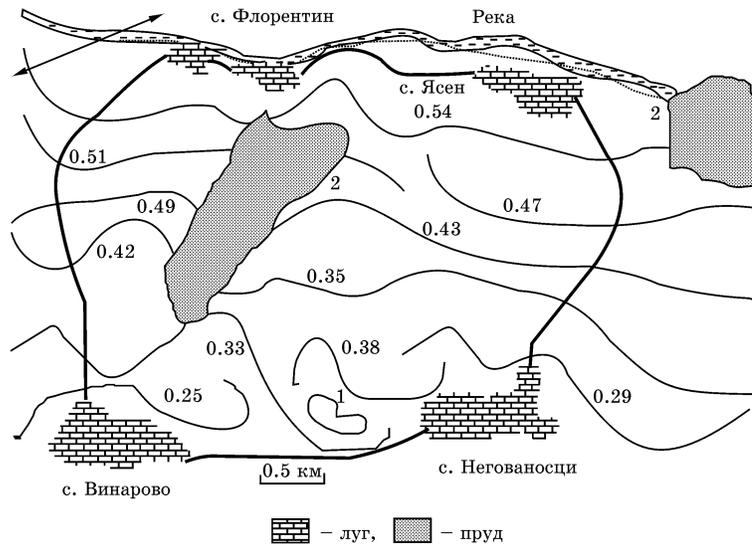


Рис. 1. Пример применения ГИМС-технологии к задаче СВЧ-радиометрического картирования влажности почвы в Болгарии в начале мая. На линиях одинаковой влажности указаны значения в $г/см^3$. Направление полетов самолета-лаборатории указано стрелкой

На рис. 1 дан образец применения СВЧ-радиометрии и методов пространственной интерполяции в задаче мониторинга сельскохозяйственных полей с целью картирования влажности почвы. Такие задачи решались с помощью размещения на борту самолета или вертолета двух радиометров диапазонов 18 и 27 см. Регистрация радиотеплового излучения почв осуществлялась с высоты $H \approx 200$ м по параллельным трассам. Многочисленные опыты в различных климатических условиях (Молдавия, Украина, Подмосковье, Болгария, Куба, Вьетнам, США и др.) показали, что применение ГИМС-технологии позволяет для конкретных геофизических условий согласно схеме рис. 2 найти практически целесообразный режим измерений. В частности, в приводимом примере для восстановления пространственного распределения влажности почвы с точностью до 20% необходимо было разместить трассы полетов измерительной лаборатории с расстоянием между ними не более 500 м. Временной режим измерений при ошибке синоптиче-

го прогноза на 10% и интенсивности осадков на 15% и ожидаемой точности оценки влажности почвы до 50% состоял в ежемесячном проведении полетов лаборатории.

Имитационная система для мониторинга регионального водного баланса

В качестве основы предлагаемой методики синтеза имитационной системы для мониторинга регионального водного баланса (ИСМРВБ) выберем ГИМС — технологию [1]. Ее смысл заключен в простой формуле: ГИМС=ГИС+Модель. Эта формула обеспечивает организацию адаптивного режима проведения полевых измерений, в результате чего происходит значительная экономия материальных ресурсов. На рис. 2 показана схема попеременного использования режимов моделирования и измерения при организации такого мониторинга.

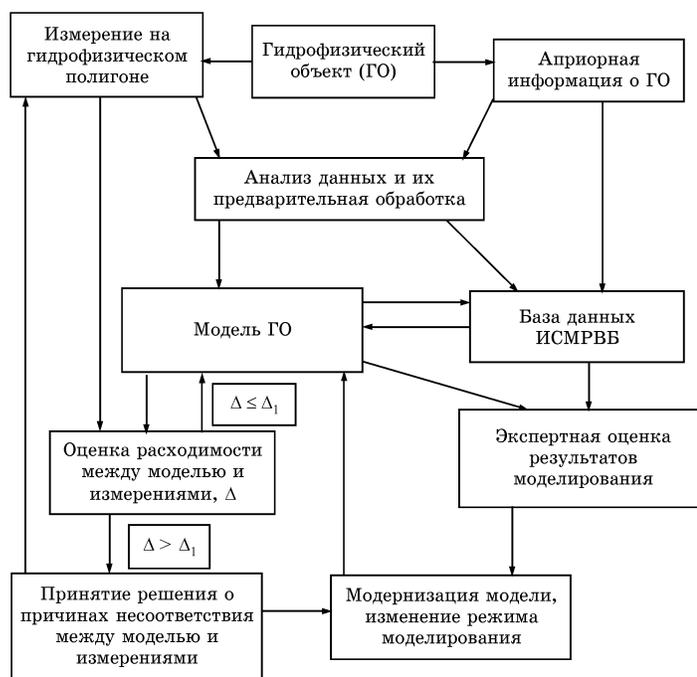


Рис. 2. Принципиальная схема организации гидрофизического эксперимента с использованием адаптивного режима моделирования

Основой ИСМРВБ, обеспечивающей системный анализ экспериментальных модельных данных, должны быть совокупности взаимосвязанных моделей физических, химических и биологических процессов в зоне функционирования мезомасштабного гидрофизического объекта. Следуя ГИМС-технологии, в структуре ИСМРВБ выделим совокупность блоков, отвечающих самостоятельным функциям и взаимосвязь между которыми реализуется через информационные параметрические входы и выходы. В такой реализации замена некоторых блоков или организация их дублирования не влияет

на другие блоки и, следовательно, не требует дополнительных согласований внутри системы. Безусловно, такое расчленение ИСМРВБ на блоки носит достаточно произвольный характер. На рис. 3 представлено одно из таких решений.

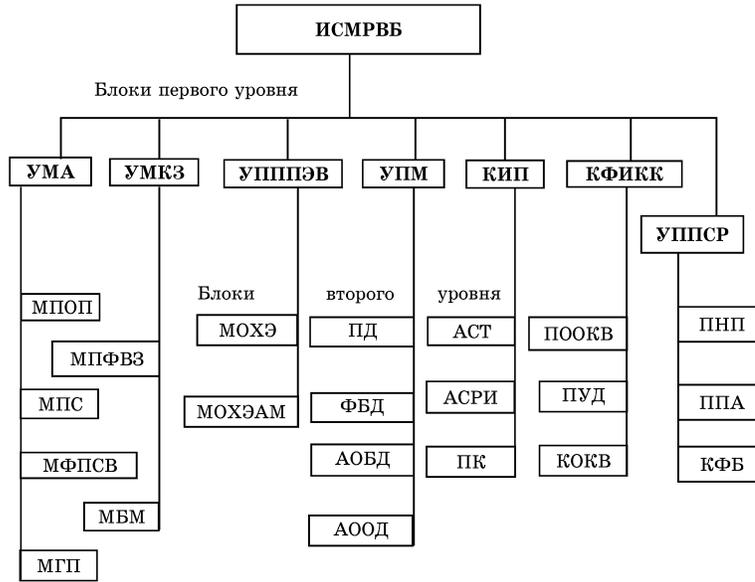


Рис. 3. Блок-схема ИСМРВБ. Описание блоков дано в табл. 2

Указанное разбиение моделирующей системы на блоки соответствует замкнутым частям задачи расчета физико-химических характеристик водной среды, составляющей данный гидрофизический объект. Согласование блоков и информационных потоков между ними по критерию вход/выход контролируется блоком КФБ, и только этот блок может позволить какие-либо отклонения в уже согласованной жесткой структуре связей ИСМРВБ. Эти отклонения частично реализуются автоматически с промежуточным запросом разрешения оператора, а частично оператору позволяет их сконструировать. В частности, если вход блока не обеспечен информацией от других блоков, система автоматически переключает его на базу знаний или базу данных, где имеется необходимая информация “по умолчанию”.

ИСМРВБ обладает свойствами универсальности с возможностью предметной адаптации. Для реализации этой возможности вся территория гидрофизического объекта описывается множеством $\Omega = \{(\varphi, \lambda) : \varphi_1(\varphi, \lambda) \leq \varphi \leq \varphi_2(\varphi, \lambda), \lambda_1(\varphi, \lambda) \leq \lambda \leq \lambda_2(\varphi, \lambda)\}$, где φ — широта, λ — долгота. Под поверхностью Ω образуется множество пикселей $\Xi = \{(\varphi, \lambda, Z) : (\varphi, \lambda) \in \Omega, Z_1(\varphi, \lambda) \geq Z\}$, где Z — глубина, Z_1 — уровень грунтовых вод. Пространство Ξ делится на пространственные пиксели $\Xi_{ijk} = \{(\varphi, \lambda, z) : \varphi_i \leq \varphi \leq \varphi_{i+1}; \lambda_j \leq \lambda \leq \lambda_{j+1}; Z_k \leq Z \leq Z_{k+1}; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m; k = 1, \dots, s\}$. Величины $\Delta\varphi = \varphi_{i+1} - \varphi_i$, $\Delta\lambda_j = \lambda_{j+1} - \lambda_j$ и $\Delta Z_k = Z_{k+1} - Z_k$ являются свободными параметрами, выбор которых зависит от пользователя и его информационной базы.

Таблица 2

Краткая характеристика функций блоков ИСМРВБ

Блок	Функции блока
УМА	Управление моделями и алгоритмами описания гидрофизических процессов
УМКЗ	Управление моделями кинетики химических элементов в морской воде
УППШЭВ	Управление процессами параметризации потоков энергии вещества в системе “атмосфера—море—суша”
УПМ	Управление процедурами моделирования и синтеза сценариев, чтобы описать характеристики антропогенных процессов в зоне функционирования гидрофизического объекта
КИП	Контроль информационных потоков в ИСМГЭ
КФИКК	Контроль за формированием и использованием критериев качества водной среды
УППСР	Управление процедурами принятия статистических решений
МПОП	Модель приливно-отливных процессов
МСВБ	Модель составляющих водного баланса региона
МПС	Модель поверхностного стока
МФПСВ	Модель формирования потоков сточных вод
МГП	Модель гидрофизических процессов
МПФВЗ	Моделирование процессов физического взаимодействия загрязнителей морской воды
МБМ	Моделирование биофизических механизмов трансформации химических элементов в морской воде
МОХЭ	Модель взаимного обмена химическими элементами между акваториями гидрофизического объекта и открытой частью моря
МОХЭАМ	Моделирование процессов обмена химическими элементами между атмосферой и морской поверхностью
ПД	Описание официальных паспортных данных сельскохозяйственных, промышленных и муниципальных систем с указанием специфики их деятельности, объемов выбрасываемых в окружающую среду загрязняющих веществ, режимов выбросов и прогнозных оценок изменения масштабов деятельности на ближайшее время. Формирование эталонов и возможных спектров ожидаемых потоков загрязнителей в акваторию через атмосферу, сточные воды и поверхностный смыв
ФБД	Формирование фрагментов базы данных на основе официальной информации о реально генерируемых объемах загрязнений в атмосферу и морскую среду

Продолжение табл. 2

Блок	Функции блока
АОБ1	Алгоритм обновления базы данных с учетом поступления справочной информации от административных и природоохранных органов, обеспечивающий коррекцию этих данных и формирование их вероятностных распределений для использования при решении задачи предупреждения о возможных чрезвычайных ситуациях
АООД	Алгоритмы обработки официальных данных, заносимых в базу данных, обеспечивающих установление корреляционных зависимостей между параметрами функционирования антропогенных систем и позволяющих оценить уровень достоверности этих данных
АСТ	Алгоритмы синтеза образа территории, влияющей на акваторию и учитывающих набор заложенных в базу знаний ИСМГЭ идентификаторов структуры территории, пространственные распределения различных геофизических, социально-экономических, синоптических, топографических и морфологических характеристик
АСРИ	Алгоритмы, обеспечивающие согласование разнородной информации, чтобы подготовить необходимую отчетную документацию
ПК	Процедуры контроля выполнения замеченных в базе знаний критериев качества воды
ПООКВ	Процедура оперативного оценивания качества воды с выдачей необходимой документации
ПУД	Процедуры учета данных лабораторных анализов качества воды
КОКВ	Комплексная оценка качества воды
ПНП	Процедура Неймана-Пирсона принятия статистических решений
ППА	Процедура последовательного анализа и принятия статистических решений
КФБ	Контроль функционирования блоков ИСМГЭ

Блок МСВБ описывает водный баланс непосредственно всего региона Ω . В расчетах учитываются корреляции и оценки, усредняющиеся по локальным территориям, прилегающим к Ω . Совершенно очевидно, что возможная нестационарность климатической обстановки и изменчивость структуры земных покровов требуют более подробного отражения в уравнениях водного баланса роли детального описания климатических параметров и морфологии элементов, участвующих в испарении воды.

Основой модели водного баланса региона может быть типовая модель регионального баланса влаги на ограниченной территории [1]. Каждая территория $\Delta\varphi \cdot \Delta\lambda$ может иметь часть речной сети, водоемов и участков суши. Согласно ландшафтно-гидрологическому принципу для построения имитационной модели в зоне функционирования гидрологической системы необходимо выделение фаций, что связано с типизацией флористического фона, конкретный вид которого обуславливается микрорельефом, типом и свойствами почвы, поверхностным увлажнением, глубиной залегания грунтовых вод и другими факторами. Так что, в общем случае, прилегающая территория Ω_L характеризуется наличием m фаций, а водоводная сеть име-

ет n однородных участков. С учетом этого формируется замкнутая система балансовых уравнений [1], которая используется для вычисления объемов потоков воды между выделенными на схеме рис. 4 резервуарами. Зависимости потоков от геофизических параметров детально описаны в [1].

Адаптация модели к конкретному региону осуществляется через переменные $E, R, Y_i, \Gamma_I, I, Z$. Кроме того, при анализе реальной ситуации могут быть дополнительно учтены конфигурация водовода и уровень водоема. Необходимые уравнения записываются исходя из условия баланса объема воды. Функциональные представления для всех потоков схемы рис. 4 записаны на основе законов гидродинамики и с учетом имеющейся экспериментальной информации [1]. Приток E_{ij} и отток R_{ij} влаги определяются по данным дистанционного мониторинга. В промежутках между измерениями используется оперативная информация о скорости ветра с учетом атмосферной влаги на наветренной границе региона.

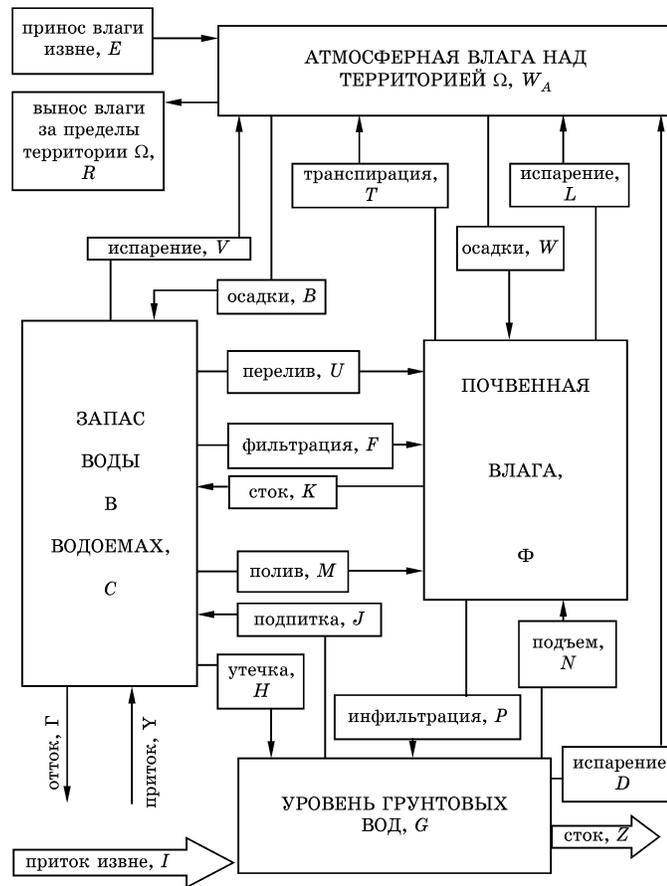


Рис. 4. Блок-схема типовой модели водного баланса ограниченной территории

Сведения об осадках и стоке входят в информационные каталоги гидрометеослужб. На основе этих данных построены соответствующие блоки модели. Также имеется спутниковая информация о пространственном распределении осадков и особенностей растительных покровов.

Как видно из схемы рис. 4 определение содержания влаги в почве наряду с прямыми измерениями с помощью регистрации ее собственного излучения возможно на основе косвенных данных, получаемых из модели. В частности, при наличии растительного покрова в виде леса использование широко известных индикаторов LAI и NDVI помогает рассчитать содержание воды в пологе леса ($\text{кг}/\text{м}^2$) по одной из следующих формул:

$$m_\nu = \begin{cases} 1,9134(NDVI)^2 - 0,3215(NDVI) & \text{когда } NDVI \leq 0,5; \\ 4,2857(NDVI)^2 - 1,5429 & \text{когда } NDVI > 0,5; \end{cases}$$

$$m_\nu = \beta \cdot LAI,$$

где

1) NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — показатель относительной яркости растительного покрова, рассчитываемый по данным измерений в двух каналах радиометра высокого разрешения AVHR (Advanced Very High Resolution Radiometer).

2) LAI (Leaf Area Index) — показатель важного структурного свойства растительного покрова, отражающего долю площади листового покрова.

Индекс площади листа LAI измеряется, как прямыми, так и косвенными методами. Прямой метод основан на использовании специализированных измерителей, таких как LAI-2000. Косвенный метод основан на расчете разности освещенности на поверхности покрова и на уровне почвы под пологом. При этом возможен расчет LAI при решении обратной задачи, используя корреляционные связи LAI с другими характеристиками растительности. Одной из таких зависимостей является широко применяемая многими авторами формула зависимости между первичной продукцией (PP — primary production) и показателем перехвата энергии солнца пологом леса:

$$PP = PP_{\max}(1 - e^{-cLAI}),$$

где c — удельный коэффициент фотосинтеза (который часто приравнивается 1 или $0,5/\cos\theta$, где θ — зенитный угол солнца).

В свою очередь PP непосредственными измерениями NDVI со спутников может быть рассчитана по соответствующим моделям, где

$$NDVI = \frac{a_n - a_\nu}{a_n + a_\nu}$$

a_n и a_ν — полусферические яркости в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах, конкретизируемых в зависимости от используемого сенсора. При измерениях с помощью AVHRR используются первый (0,58–0,68 мкм) и второй (0,725–1,1 мкм) каналы радиометра. Глобальная база оценок NDVI с пространственным разрешением 5 км×5 км создана с помощью серии спутников NOAA, оснащенных радиометрами типа AVHRR. По сетке $1^\circ \times 1^\circ$ ряды NDVI созданы с месячным разрешением во времени.

Заключение

Опыт экспериментальных исследований с применением описанной здесь методики показал, что совмещение прямых эпизодических измерений влажности почвы и математического моделирования позволяет оптимизировать процедуру непрерывного мониторинга элементов регионального водного баланса, достигая высокого уровня надежности результатов и значительно экономя материальные затраты. Этот вывод подтверждается, в частности, следующими исследованиями:

- Шестилетние многоспектральные исследования суши и водных объектов на международных полигонах в 80-х годах в России, Азербайджане, Польше, Венгрии, Вьетнаме, Восточной Германии и на Кубе в рамках Совета АН СССР “Интеркосмос” для разработки научных методик и технологий практического использования приборов дистанционного зондирования.

- Двухлетние работы по картированию зон утечки воды из Кара-Кумского канала в Туркмении длиной более 1000 км и других ирригационных каналов в Узбекистане в 80-х годах в рамках Проекта по переработке части вод Сибирских рек в Среднюю Азию в бывшем СССР (Доклад результатов съемки Правительственной Комиссии СССР).

- Участие в 80-х годах в выполнении работ по Постановлению Правительства СССР о проведении опытно-конструкторской работы “Радиус” по созданию промышленных образцов самолетных СВЧ-влажномеров на базе сканирующих радиометров, работающих на длинах волн 2 см, 5,5 см, двухлучевого радиометра 21 см диапазона и однолучевого радиометра 43 см диапазона (ОКР с участием АН СССР, МРП, МГА, Госстандарта, Минводхоза и Минсельхоза).

- Разработка и адаптация СВЧ-радиометрических технологий на территории Болгарии для определения влажности почв и загрязнения водных объектов с борта самолетов и вертолетов в 90-х годах (Контракт с Комитетом “Внештехника” с участием организаций СО “ССХМ”, Институт Гидротехники и Мелиорации, Институт электроники и Институт океанологии БАН).

- Организация в 2005 г. в Голландии, Ноордвийк, Компании по СВЧ-радиометрическому картированию “Мирамап” для организации ГИМС с целью мониторинга зон утечки воды через ирригационные сооружения и выявления зон с опасно высоким уровнем грунтовых вод, (Грант Европейского Космического Агентства, 100 тыс. евро на разработку российских сканирующих СВЧ-радиометров и проведение тестовых полетов).

Литература

1. *Kondratyev K. Ya., Krapivin V. F., Savinykh V. P. and Varotsos C. A.* Global Ecodynamics: A multidimensional Analysis. Springer/PRAXIS, Chichester U. K., 2004, 658 pp.
2. *Kondratyev K. Ya., Krapivin V. F. and Varotsos C. A.* Natural Disasters as Interactive Components of Global Ecodynamics. Chichester, UK: Springer/Praxis, 2006, 578 p.
3. *Yakovlev O. I.* Space radio science. Taylor and Francis Group, London, 2001, 320 pp.

МОТИВАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ

канд. физ.-мат. наук *Б. А. Коробицын*
(Институт промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург)

Рассмотрены закономерности инновационных процессов в различных экологически значимых секторах энергетики. Сделан и продемонстрирован примерами вывод о том, что успешность инноваций в значительной степени зависит от того, какие мотивационные факторы стимулируют инновационные процессы. Наиболее важными являются “системные инновации” — появление новых технологических систем как совокупности взаимовлияющих и взаимодополняющих технологий с вмещающими их рыночными и политико-организационными системами.

КС: энергетика, экономика, экологически значимые инновационные процессы.

Driving mechanisms of environmentally significant innovation processes in the energy field are considered. It is shown that the type of innovations and their success in the diffusion stage of the innovation process depend on the main driving forces behind these innovations. It is important to focus on “system innovations” and to consider the problem at the level of technological systems and at the link between technologies and the institutions setting they are embedded within.

Key words: energetics, economics, environmentally significant innovation processes.

Еще в 1987 году в докладе “Комиссии Брундтланд” “Наше общее будущее” была подчеркнута связь энергетики, экономики и окружающей среды. Достижение устойчивого развития невозможно без изменений масштабов и характера энергетических потоков. И ввиду того, что энергия имеет столь фундаментальное значение, любое такое изменение влечет серьезные экологические последствия.

Поэтому, существует целый ряд причин, делающих необходимым лучшее понимание закономерностей инновационных процессов в энергетике:

— Необходимо значительное уменьшение нагрузки на окружающую среду, притом, что адаптационные возможности в рамках существующих технологий недостаточны. Для этого нужны новые стратегии управления, обеспечивающие форсированный переход к новым технологиям.

— Требуется десять или более лет для того, чтобы новые типы транспортных средств, возобновляемые источники энергии, соответствующая инфраструктура прошли каждую из соответствующих стадий инновационного процесса: изобретение, внедрение, распространение. В целом, полвека следует рассматривать как характерное время существенных изменений в важнейших экономических и социальных подсистемах, таких как смена технологий в энергетике или на транспорте. Поэтому, в ситуациях, далеких от “эколого-технологического равновесия”, важность изучения переходных процессов распространения инноваций выходит на передний план.

— Изобретение и внедрение экологически чистых процессов и продуктов становится частью повседневной жизни все большего числа компаний. Для

них все более и более актуальным становится вопрос эффективного менеджмента экологическими инновациями.

— Наконец, принимается бесчисленное количество программ по развитию инновационной политики, направленной на достижение устойчивого развития, ведутся соответствующие исследования, призванные улучшить наше понимание глобальных экологических процессов и их связь с экономическими и социальными вопросами. Поэтому чрезвычайно важно знать ключевые факторы, определяющие успех таких программ, т. е. знать, какие начинания были успешными, какие — нет, почему они провалились и на какой стадии.

С практической точки зрения важно научиться выявлять и продвигать технологии, которые помогут в достижении целей устойчивого развития, и, более того, следует расширить концепцию инноваций, не ограничиваясь рассмотрением только технологических инноваций.

В данной статье рассмотрены некоторые закономерности различных по масштабу инновационных процессов в разных областях энергетики:

— появление нового поколения более эффективных компактных теплообменников;

— изменения в области холодильной техники после подписания Монреальского протокола, запрещающего использование традиционных галогенуглеродных хладагентов;

— развитие атомной энергетики;

— распространение топливных элементов и водородной энергетики.

На этих примерах показано, что характер инноваций — эволюционный (инкрементный) или революционный (радикальный), а также “жизнеспособность” инноваций в значительной степени зависит от того, какие мотивационные факторы стимулируют инновационные процессы [1]:

— вновь открывающиеся технологические возможности и ограничения;

— требования рынка;

— политическая воля высшего руководства и, соответственно, государственная поддержка новых технологий;

— существующие и ожидаемые законодательные ограничения.

Новое поколение компактных теплообменников

Теплообменные устройства, предназначенные для передачи тепла от нагретого к холодному газу/жидкости, давно и широко применяются практически во всех отраслях промышленности, в холодильной технике, кондиционерах и т.д. Их эффективность напрямую отражается на энергетической эффективности экономики и, следовательно, на её экологической эффективности.

В течение 1990-х годов в этой достаточно традиционной области техники произошел революционный скачок, связанный с появлением и распространением нового типа теплообменных устройств — цельносварных пластинчатых теплообменников. Теплообменник состоит из сотен очень тонких гофрированных пластин из нержавеющей стали (или, при необходимости, из титана или специальных сплавов) между которыми создаются турбулентные встречные потоки теплоносителя. Их коэффициент теплопередачи в два-три раза выше, чем у предшествующих кожухотрубных теплообменников, что позволило существенно улучшить все основные технические характеристики: габариты, вес, стоимость, расход теплоносителя, потери энергии.

Появление этих теплообменников — классический пример эволюционной инновации, которая привела к качественному улучшению характеристик существующих устройств и технологий, и стала возможной благодаря

появлению комплекса технологических и научных достижений, таких как [2]:

- технология создания тонких металлических листовых материалов с заданными характеристиками шероховатости поверхности;
- технология лазерной сварки тонких (0,5 мм) металлических листов;
- новые методы численных расчетов теплофизических процессов;
- новые методы моделирования термо-прочностных процессов, связанных с эксплуатацией теплообменников в широком диапазоне температур и давлений, в т. ч. в коррозионно-опасных средах.

Благодаря более низкой цене и лучшим эксплуатационным характеристикам, рыночные механизмы явились эффективным фактором, определившим успешное распространение данной инновации.

Новое поколение “озонобезопасных” хладагентов

Необходимость вывода из потребления хладагентов, пропеллентов, вспенивателей и огнегасителей, которые представляют собой озоноразрушающие вещества, в сроки, установленные Монреальским протоколом, вызвала интенсивные поиски приемлемых альтернатив. Это оказалось совсем не просто. Фторхлоруглероды обладали уникальным набором свойств (нетоксичные, негорючие, химически инертные и стойкие, дешевые и простые в производстве), которые делали их, казалось, незаменимыми.

Легче всего была решена проблема замены озоноразрушающих веществ в производстве аэрозольных упаковок и вспененных полимерных материалов, где широкое распространение получили такие углеводороды как пропан, бутан и циклопентан. В отличие от традиционных фреонов эти вещества обладают повышенной пожароопасностью, но, по крайней мере, не пришлось создавать производство новых веществ.

В холодильной технике внедрение озонобезопасных веществ сопровождалось наибольшими трудностями. Это связано с очень высокими термодинамическими и технико-эксплуатационными качествами основных хладагентов в широком диапазоне температур. Для перехода на озонобезопасные хладагенты потребовалось создать новую технологическую базу для их производства в необходимых объемах. Кроме того, новые хладагенты по термодинамическим и эксплуатационным свойствам должны быть близки к фреону-12 для поддержания действующего парка холодильного оборудования в работоспособном состоянии до его физического износа.

Идеального во всех отношениях заменителя хлорфторуглеродам в качестве хладагентов нет. Европейские фирмы сделали ставку на изобутан и пропан-бутановые смеси (недостаток — пожароопасность). Производители холодильной техники в США и Японии ориентируются на R134a. Естественно, что за этим переходом стоят трудности, связанные с разработкой новых компрессоров, новых масел и нового технологического оборудования. Еще одна проблема, связанная с R134a, состоит в том, его потенциал глобального потепления в 3300 раз выше, чем у углекислого газа, и его использование ограничено другим международным соглашением — Киотским протоколом.

Таким образом, произошла замена фторхлоруглеродов на более дорогие и обладающие худшими эксплуатационными характеристиками “озонобезопасные” аналоги. Основной движущей силой такой “антирыночной” и “антитехнологичной”, но экологически-значимой инновации, позволившей, как утверждают, решить одну из глобальных экологических проблем, явились законодательные ограничения и соответствующие механизмы административного воздействия на производителей и потребителей.

Атомная энергетика

Примером нежизнеспособной в рыночных условиях и технологически не обеспеченной инновации является коммерческая атомная энергетика. Основная движущая сила инновации в этом случае — политическая воля высшего руководства и соответствующая государственная поддержка.

Политическое желание создать коммерческую атомную энергетику было сильным и глубоким. Президент Эйзенхауэр настойчиво стремился к тому, чтобы США стали первой страной мира, создавшей коммерческую атомную энергетику. Он хотел преодолеть “комплекс” Хиросимы и Нагасаки и продемонстрировать миру, что именно США первой удалось “приручить” атомную энергию и направить ее в мирное русло. К этому же стремились и руководители всех остальных ядерных держав, устроившие настоящую гонку за первенство [3]:

27.06.1954	Пуск первой в мире АЭС мощностью 5 МВт в г. Обнинск, СССР
27.08.1956	Пуск первой коммерческой АЭС мощностью 50 МВт в г. Калдер-Холл, Великобритания
28.09.1956	Получен первый атомный кВт-час во Франции, г. Меркуле
12.07.1957	Исследовательский реактор в Санта Сузана, США, начал выдавать мощность в Южно-Калифорнийскую энергосистему
02.12.1957	В г. Шиппингпорт, шт. Пенсильвания, заработал 1-й в США коммерческий ядерный реактор
сентябрь 1958	Введен в эксплуатацию 1-й реактор Сибирской АЭС, СССР
22.04.1959	В г. Меркуле заработал 1-й коммерческий реактор Франции

СССР сумел опередить в этом конкурентов, и пуск первой в мире АЭС в г. Обнинске имел гораздо большее политическое, чем экономическое значение.

Политические причины получили новый толчок в 1970-е годы, когда ОПЕК взвинтила цены на нефть. Президент Форд заявил, что ОПЕК схватила США за горло, и в целях обеспечения национальной топливной безопасности инициировал широкомасштабную программу строительства АЭС. То же самое, только в большей степени, произошло во Франции. Выбор между угольной и атомной энергетикой был тогда сделан, в основном, из политических, а не экономических и, тем более, экологических соображений.

Создание крупномасштабной атомной энергетики технологически не было достаточно обеспечено, необходимые технологии, материалы, оборудование создавались специально для обеспечения потребностей создаваемой отрасли. Во всем мире эти работы финансировались государством. Такая задача, как обеспечение экономической конкурентоспособности с традиционной энергетикой, при этом не ставилась.

В итоге, атомная энергетика так и не стала конкурентоспособной на энергетическом рынке. Там, где энергетический рынок не находится под государственным контролем, а управляется только рыночными механизмами, идет интенсивное строительство и ввод в строй все новых и новых электростанций, работающих на природном газе, и не строится ни одного блока АЭС. Просто потому, что это не выгодно. Однако состав мотивационных факторов и их эффект может изменяться с течением времени. Те же

самые политические мотивации в настоящее время привели к фактическому свертыванию программы атомной энергетики в Западной Европе. Да и собственно экономическая неэффективность АЭС во многом является следствием чрезвычайно жестких требований к безопасности, инициированных политическими соображениями. С другой стороны, рост интереса к атомной энергетике в настоящее время определяется повышением именно экономической эффективности АЭС на фоне быстрого подорожания углеводородов. Ещё одним стимулирующим фактором для атомной энергетики могут стать механизмы реализации требований Киотского протокола, особенно, в случае их возможного ужесточения после 2012 года. Подобная динамика мотивационных факторов является чрезвычайно сложной и требует отдельного анализа.

Рассмотренные примеры инноваций в области энергетики позволяют сделать вывод о том, что новые технологии способны к появлению и длительному существованию на рынке независимо от того, какие механизмы и движущие силы инициировали их появление. Но, политически и законодательно продвигаемые инновации часто оказываются неспособными к самостоятельному существованию. Более того, за то время, пока новая технология находится “под патронажем” государства, не происходит повышения её жизнеспособности. Финансовая поддержка государства и искусственное устранение конкурентов с помощью законодательных мер устраняют стимулы для постоянной борьбы за повышение экономичности. Сколько бы лет не принимались меры по государственной поддержке экономически нежизнеспособной, но привлекательной по другим соображениям инновации, как только прекращается соответствующая поддержка, прекращается и жизненный цикл инновации. Самостоятельно могут существовать только инновации, естественно вытекающие из общего хода научно-технического прогресса. Это, разумеется, не отвергает саму возможность и необходимость государственной поддержки новых технологий. В рациональных объемах такая поддержка очень эффективна на начальном этапе разработки и внедрения инновационных проектов, когда государство, принимая на себя часть рисков (в том числе — финансовых), способствует более быстрому выходу инноваций на рынок.

Крайне важно, что возникновение успешной “технологически обусловленной” инновации связано не с каким-то отдельным изобретением, а с появлением своеобразного “инновационного кластера”, включающего новые материалы, технологии их обработки, инфраструктуру, нормативно-правовое обеспечение и т. д. При этом возникает проблема “слабого звена”: пока отсутствует хотя бы один элемент “инновационного кластера”, инновация остается нежизнеспособной. В таком латентном состоянии новая технология может существовать десятилетия, а после разрешения сдерживающей проблемы может начаться её быстрое успешное распространение. Так произошло с газотурбинными установками в энергетике, где много лет сдерживающим фактором оставался низкий ресурс лопаток турбин.

Анализ состояния “инновационного кластера” может оказаться полезным при оценке жизнеспособности перспективных технологий, на которые возлагаются надежды общества. Например, создание автомобилей, работающих на водородном топливе, потребует не только создания мощных и компактных топливных элементов с большим ресурсом работы, но и создания эффективных методов хранения водорода, общенациональной инфраструктуры заправочных станций, а главное, экономически эффективной технологии получения водорода, конкурентоспособного по цене с существующими моторными топливами. (Не говоря о таких “мелочах”, как новые системы стандартов, новые регламенты безопасности при обращении с водородом на

“бытовом” уровне в общенациональных масштабах и т. д.). До тех пор пока не станут экономически жизнеспособными все элементы этого “инновационного кластера”, водородный автомобиль сможет существовать только при непрерывной масштабной финансовой поддержке или при условии запрета альтернативных водороду видов топлива.

Эти закономерности инновационных процессов необходимо учитывать при формировании и реализации инновационной политики в энергетике, направленной на решение экологических проблем. Необходимо создание механизмов, которые бы позволяли выявлять и затем стимулировать те инновации, развитие которых возможно за счет действия технологического фактора, когда развитие экологически чистых технологий происходит в результате внутренней логики технического прогресса в энергетике, а не в результате только финансовой поддержки со стороны государства или ужесточения требований природоохранного законодательства. Политические, экономические, экологические и другие подобные факторы следует рассматривать скорее как “фильтры”, через которые должны будут пройти инновации, чем как “генераторы” инноваций, наиболее эффективных для обеспечения заданных приоритетов устойчивого развития.

Литература

1. *Rennings K.* Redefining innovations — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. // *Ecological Economics.*— 2000.— V. 32.— p. 319–322.
2. *Vidil R., Marvillet C.* The innovation process in the energy field. // CD Proceedings of the Dubrovnik conference on sustainable development of energy, water and environment systems, June 2–7 2002, Dubrovnik, Croatia.
3. Хронология ядерного века — взгляд из Франции. // *Ядерное общество* № 4, 2000. <http://nppdec.by.ru/docs/nuksoc/00437.htm>

ПРОБЛЕМЫ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ

И. К. Яжлев (Ассоциация экологического страхования)

Статья подготовлена на основе анализа существующего в Российской Федерации нормативно-правового и методического обеспечения формирования, функционирования и реорганизации производственных зон и российской практики в этой сфере.

Реорганизация производственных территорий предусматривает повышение экологической безопасности, более эффективное использование данных территорий в интересах развития города. Накопленный опыт решения сложных задач реорганизации производственных территорий в Москве, ряде крупнейших городов России и зарубежных стран показывает, что возможность и результативность таких решений прямо зависят от наличия, полноты и качества нормативно-правовой базы, определяющей перечень, сущность и пределы использования экономических, административных

и иных механизмов для регулирования процессов, происходящих на производственных территориях, взаимодействия городских властей и собственников соответствующих объектов.

КС: города, производственные территории, экологическая реабилитация, нормативно-правовое обеспечение.

THE PROBLEMS OF LEGAL REGULATION OF ECOLOGICAL REHABILITATION OF INDUSTRIAL TERRITORIES OF THE RUSSIAN CITIES

I. Tajlev

The article is prepared on the basis of the analysis of legal regulation of functioning of industrial territories and redevelopment of brownfields in Russia. The redevelopment of industrial territories provides increase of ecological safety, more effective use of the urban territories in interests of development of a city.

Key words: cities, industrial territories, ecological rehabilitation, legal regulation

Опыт осуществления реорганизации производственных территорий и их экологической реабилитации в ряде крупнейших городов России и зарубежных стран показывает, что эффективность решения таких задач зависит от качества нормативно-правовой базы. В условиях рыночной экономики необходимы ясные, устойчивые на длительный период времени правила, регулирующие взаимоотношения всех сторон, участвующих в процессе вывода, реформирования, ликвидации предприятий, находящихся на городских территориях, реабилитации освобождаемых участков и закрепленные в нормативных правовых актах как можно более высокого уровня, в том числе в федеральных законах.

В настоящее время имеется довольно значительная нормативно-правовая база, позволяющая регулировать отдельные аспекты реорганизации производственных территорий. Однако, весь имеющийся объем федеральных и региональных актов носит фрагментарный характер и не отражает всех условий и проблем реорганизации. Федеральное и региональное законодательство не содержит прямых норм правового регулирования и не стимулирует предприятия, владельцев производственных участков к улучшению экологической ситуации.

В свою очередь, наряду с отсутствием программ поддержки, осуществляемыми федеральными и региональными органами власти, недостаточность нормативно-правовой базы является причиной слабой заинтересованности инвесторов, дивелоперов в экологической реабилитации и освоении освобождаемых производственных территорий. При реализации градостроительных проектов по реорганизации производственных зон решение возникающих при этом проблем достигается в основном административными методами, которые не подкрепляются экономическими и правовыми механизмами. Необходимость эффективных экономических стимулов для проведения комплекса мероприятий по ликвидации или выводу предприятий с городских территорий очевидна еще и ввиду того, что зачастую затраты на реорганизацию производственных территорий, связанные с ликвидацией и перебазированием предприятий, а также затраты на природоохранные мероприятия могут значительно превышать объем капиталовложений в новое

строительство на этих территориях. С другой стороны пока имеется лишь незначительный опыт создания современной законодательной и методической базы для реализации эффективных вариантов реорганизации городской территории и создания объектов экологически чистого производства — технопарков, научно-технических центров, зон высокотехнологичного производства и т. д.

В сфере развития нормативного правового регулирования процессов реорганизации производственных территорий и их реабилитации наиболее передовым является **опыт Москвы**. В действующем нормативно-правовом обеспечении основное место занимает Целевая программа реорганизации производственных территорий города Москвы на период 2004–2006 гг. и Концепция реорганизации производственных территорий города Москвы на период до 2010 года. Данная программа была разработана и принята Правительством Москвы постановлением № 107 от 24 февраля 2004 года. Положения программы развивались и уточнялись в последующих актах Правительства Москвы. Например, постановление Правительства Москвы № 409-ПП от 29 мая 2007 г. “О ходе реализации Целевой программы реорганизации производственных территорий города Москвы на примере Южного административного округа города Москвы”. Этим документом предусматривалась разработка программ реорганизации производственных территорий административных округов города на период 2008–2010 гг. Реорганизация производственных территорий предусмотрена Генеральным планом развития Москвы на период до 2020 года.

Вопросы применения экологических мотиваций необходимых для принятия решений, внедрения экологических оценок затрат и результатов труда, установления экологических ограничений, служащих решению социальных, экономических и экологических задач регулируются постановлением Правительства Москвы от 24 декабря 2002 г. № 1065-ПП “О первоочередных мероприятиях о совершенствованию механизма реорганизации производственных территорий города Москвы”.

К настоящему моменту Распоряжениями Мэра, постановлениями Правительства Москвы введены в действие следующие акты:

“Порядок обеспечения перебазирования, реформирования, ликвидации предприятий и организаций расположенных на территории г. Москвы”;

“Временный порядок разработки, согласования, утверждения состава предпроектной документации (обоснований инвестиций) и оценки компенсационных затрат при реформировании, перебазировании промышленных предприятий в городе Москве” (2001 г.); нормативные документы об экологическом аудите;

“Порядок подбора территорий для размещения предприятий (организации), перебазированного из исторического центра города Москвы” (2001 г.);

“Методика комплексной оценки затрат по перебазированию, реформированию, ликвидации предприятий, организаций и отдельных производств, расположенных на территории города Москвы, и реабилитации освобожденных территорий” (2002 г.) и ряд других.

В этих документах решен ряд методических вопросов реорганизации производственных территорий и перебазирования предприятий.

Как показывает опыт большинства российских городов, правовое регулирование процессов реорганизации производственных территорий осуществляется главным образом в рамках градостроительного, имущественного, земельного и природоохранного законодательства и охватывает широкий круг нормативных правовых актов. По оценкам специалистов городского строительного комплекса и природоохранных органов г. Москвы к сфере

реорганизации в той или иной степени относится более 350 нормативных правовых актов федерального и регионального уровня. Вместе с тем их **основная часть связана с регулированием градостроительной деятельности.**

Основными документами, регламентирующими вывод промышленных предприятий Санкт-Петербурга с занимаемых ими территорий, являются Закон Санкт-Петербурга от 16.02.2009 г. № 29–10 “О Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга”, Закон Санкт-Петербурга от 22.12.2005 г. № 728–99 “О Генеральном плане Санкт-Петербурга и границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга”.

В первую очередь это предприятия, не соответствующие экономическим, социальным, экологическим и градостроительным условиям развития тех функциональных зон, где они расположены. При этом предполагается выполнить санацию почв и принять иные меры, направленные на экологическую реабилитацию освобождаемых участков.

Перепрофилирование предприятий регламентируется постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 14.12.2004 № 1961 “О развитии территорий, предназначенных для размещения объектов производственного, транспортно-логистического, общественно-делового и складского назначения”.

Правилами землепользования и застройки устанавливается единый регламент для каждой территориальной зоны, на которые поделен Санкт-Петербург. Данный градостроительный регламент определяет виды разрешенного использования участка — под размещение объектов жилого, производственного и прочего назначения, предельные параметры разрешенного строительства — площадь объекта, его высота. Правила регламентируют застройку территорий, и в частности, перепрофилирование участков, занимаемых промышленными предприятиями.

В Москве нормы градостроительного регулирования в области реорганизации производственных территорий определяют следующие законы г. Москвы:

Градостроительный кодекс города Москвы, Закон города Москвы от 25.06.2008 г. № 28;

Закон г. Москвы от 27.04.2005 г. № 14 “О генеральном плане города Москвы”;

Закон г. Москвы от 10 декабря 1997 г. № 53 “О составе, порядке разработки и принятия Генерального плана развития города Москвы”;

Закон г. Москвы от 14 июля 2000 г. № 26 “Об охране и использовании недвижимых памятников истории и культуры”;

Закон г. Москвы от 26 сентября 2001 г. № 48 “Об особо охраняемых природных территориях в городе Москве”;

Закон г. Москвы от 22 февраля 2003 г. № 20 “О порядке градостроительного планирования развития территорий административных округов, районов города Москвы”;

Закон г. Москвы от 15 мая 2003 г. № 27 “О землепользовании и застройке в городе Москве” и другие законы г. Москвы.

Значительное влияние на процессы реорганизации производственных территорий оказывает имущественное и земельное законодательство, которое содержит отдельные положения по применению мер стимулирования и принуждения предприятий и организаций к изменению функционального назначения занимаемых ими производственных участков.

Согласно Закону Российской Федерации “О плате за землю” от 11 октября 1991 г. № 1738–1, Закону г. Москвы “Об основах платного землеполь-

зования в городе Москве” № 34 от 16 июля 1997 г. за земельные участки, неиспользуемые или используемые не по целевому назначению, ставка земельного налога устанавливается в двукратном размере. Статья 5 вышеуказанного Закона г. Москвы предусматривает установление повышенного коэффициента за неэффективное использование земли.

Предприятиям, не отвечающим градостроительным, культурологическим и экологическим критериям, а также в случае использования земельного участка не в соответствии с установленными градостроительными приоритетами и режимом разрешенного использования земель, “Положением о порядке определения размера арендной платы за землю в г. Москве”, утвержденным распоряжением Мэра Москвы от 25 сентября 1998 г. № 980-РМ “Об арендной плате за землю в городе Москве”, в качестве обременения предусматривается установление повышенных коэффициентов к ставкам арендной платы.

Положение, утвержденное распоряжением Мэра Москвы 29 декабря 1999 г. № 1523-РМ, предусматривает порядок расчета повышающих поправочных коэффициентов к ставкам арендной платы за землю в случаях нарушения условий градостроительного зонирования территории г. Москвы, а также в случаях нарушения арендатором обязательств по использованию земельного участка, договором аренды может быть предусмотрено увеличение арендной платы за землю в большем размере. Распоряжением Мэра Москвы от 1 октября 1996 г. № 347/1-РМ. “О мерах экономического регулирования использования земель Москвы” утверждена Методика расчета коэффициента эффективности использования земельных участков в г. Москве.

Кроме того, Законом г. Москвы от 16 июля 1997 г. № 34 “Об основах платного землепользования в городе Москве” (ст. 5) прямо указывает на применение особого порядка установления ставок арендной платы за землю для предприятий, вывод которых с городских территорий предусмотрен соответствующими распорядительными документами. Распоряжением Мэра от 25 сентября 1998 г. № 980-РМ предусмотрено применение повышающего коэффициента к базовой ставке арендной платы для вывода предприятий, а при нарушении установленных сроков вывода дополнительного коэффициента.

Вопросы выкупа земельного участка для государственных или муниципальных нужд у его собственника; порядок определения выкупной цены земельного участка, выкупаемого для государственных или муниципальных нужд; порядок прекращения прав владения и пользования земельным участком при его изъятии для государственных или муниципальных нужд, а также права собственника земельного участка, подлежащего выкупу для государственных или муниципальных нужд, регулируются гражданским законодательством, ст. 55 Земельного Кодекса Российской Федерации и Гражданским кодексом ст. 279. На региональном уровне вопросы отчуждения и изъятия земель не регулируются. Отсутствует законодательно закрепленный порядок изъятия земельных участков, в том числе и в целях реорганизации производственных территорий.

Градостроительное, имущественное и земельное законодательство должно быть тесно увязано с природоохранным законодательством. Одним из вопросов при реорганизации производственных территорий является сокращение санитарно-защитных зон, особенно в случае попадания в санитарно-защитную зону (СЗЗ) территорий со сложившейся жилищной застройкой. Отдельного закона о СЗЗ ни на федеральном уровне, ни на региональном уровне не имеется. Санитарные правила и нормы

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03, утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10 апреля 2003 г. № 38, предусматривают разработку проекта организации санитарно-защитной зоны предприятия. При этом проектом организации СЗЗ может быть сокращен ее размер по сравнению с нормативным. Тем самым, могут быть освобождены дополнительные территории для жилищного, общественного строительства, создания зон инновационного развития и т. д. Однако права землепользования и застройки на освобождаемую территорию требуют дополнительного законодательного регулирования. При этом законодательно установленные права предприятия на застройку территории СЗЗ могут быть стимулом для внедрения экологически безопасных технологий и проведения природоохранных мероприятий.

Методика комплексной оценки затрат по перебазированию, реформированию, ликвидации предприятий, организаций и отдельных производств, расположенных на территории г. Москвы и реабилитации освобождаемых территорий (2002 г.) разработана в целях совершенствования процесса оценки затрат, связанных с перебазированием, реформированием, ликвидацией предприятий и последующей экологической реабилитацией освобождаемых участков, включая подготовку освобожденной территории к последующей застройке или реконструкции вне зависимости от источников финансирования.

Также действует постановление Правительства Москвы 5 февраля 2002 г. № 104-ПП “Об утверждении Временного порядка разработки, согласования, утверждения и состава предпроектной документации (обоснований инвестиций) и оценки компенсационных затрат при реформировании, перебазировании промышленных предприятий в городе Москве”, которое содержит основные положения, регламентирующие процесс реорганизации производственных территорий. Целью содержащихся в нем положений является установление порядка разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации по обоснованию инвестиций и оценке компенсационных затрат на реформирование или перебазирование промышленных предприятий в г. Москве для решения задач улучшения градостроительного облика, экологической обстановки и эффективного использования городских территорий. В основу временного порядка положен “Порядок разработки, согласования, утверждения и состава обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений” (СП 11–101–95).

В целом нормативно-методическая база реорганизации производственных территорий существует в большей степени на уровне субъектов Российской Федерации — г. Москвы, Санкт-Петербурга и других крупных городов, с аналогичными проблемами. Неурегулированные аспекты в основном касаются правового обеспечения в области градостроительной деятельности, имущественных, земельных отношений и природоохранного законодательства.

Дальнейшее совершенствование нормативно-методического обеспечения должно осуществляться в направлении применения наряду с административными экономическими методами регулирования, способствующих ускорению и повышению эффективности процессов реабилитации загрязненных производственных территорий, применению инновационных финансовых и восстановительных технологий. Необходимо внедрять страхование рисков связанных с осуществлением восстановительных мероприятий на загрязненных производственных территориях. В этом случае предоставляется покрытие на случай превышения расходов на рекультивационные работы или страхование ответственности на случай загрязнения окружающей среды.

Тем самым обеспечивается механизм гарантированной ликвидации загрязнения на участке.

Методическое обеспечение реорганизации производственных территорий и их экологической реабилитации должно быть дополнено:

комплексными методиками определения экологического вреда, наносимого городской окружающей среде тем или иным производственным объектом, в том числе с учетом уже накопленного экологического вреда;

методиками изучения экологического состояния производственного участка, подготовки плана восстановительных работ и последующего мониторинга;

перечнями рекомендуемых, наилучших доступных восстановительных технологий для различных видов производственных территорий с предварительной экономической оценкой их применения;

программой стимулирования предприятий к добровольному страхованию экологических рисков и другими методическими документами.

Библиография

1. *Росляк Ю. В., Руккина И. М., Систер В. Г.* Реорганизация промышленных территорий города Москвы. Экономические организационные и градостроительные аспекты. 2005 г.
2. Закон г. Москвы от 25 июня 2008 г. № 28, “Градостроительный кодекс города Москвы”.
3. Закон г. Москвы от 27.04.05 № 14 “О Генеральном плане города Москвы”.
4. Закон Санкт-Петербурга от 16.02.2009 г. № 29–10 “Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга”.
5. Закон Санкт-Петербурга от 22.12.2005 г. № 728–99 “О Генеральном плане Санкт-Петербурга и границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга”.
6. *Башкин В. Н.* Управление экологическим риском. Научный мир. 2005 г.
7. “Промышленные зоны в историческом центре Петербурга”. “Санкт-Петербургский строительный еженедельник”. 16 апреля 2007 г.
8. *Яжлев И. К.* Управление экологическими рисками при освоении промышленных территорий // Экология производства.— 2008.— № 4.
9. *Барбашиш О. В., Павленко И. В.* Проблемы законодательного обеспечения экологической безопасности крупных городов // Совет Федерации Федерального собрания Российской Федерации, Аналитический вестник.— 2007.— № 2(319).
10. Материалы заседания Правительства Российской Федерации от 21.02.2008 г. по вопросу “О создании правовых и инвестиционных механизмов ликвидации экологического ущерба, связанного с хозяйственной деятельностью”.
11. *Курбатова А. С., Башкин В. Н., Касимов Н. С.* “Экология города”, Москва, Научный мир, 2004 г.
12. *Самойлова Т. А.* Экореконструкция промышленных зон. Угол зрения // Аналитический журнал ЭКОREAL.— 2008.— № 1(13)

ЭКОЛОГО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РЕОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ

И. К. Яжлев, исполнительный директор Ассоциация экологического страхования, заместитель Председателя Совета по экологическому законодательству при Комитете Совета федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды, Московская государственная академия коммунального хозяйства и строительства.

Статья подготовлена на основе анализа данных об экологическом состоянии производственных зон крупных российских городов и предлагаемых решений по их реорганизации и экологической реабилитации в различных регионах нашей страны.

Реорганизация производственных территорий предусматривает повышение экологической безопасности, более эффективное использование освобождаемых территорий в интересах развития города. Региональным градостроительным законодательством: генеральными планами городов, правилами землепользования и застройки, градостроительными кодексами субъектов Российской Федерации как правило предусматривается: вынос производств из центральной части города, водоохраных зон и перепрофилирование предприятий для размещения объектов культурно-бытового назначения, обслуживания и туризма; промышленных зон с учетом переноса производств из центральной части города; повышение эффективности использования существующего промышленного потенциала за счет реконструкции и технического перевооружения существующих предприятий, в том числе размещаемых на новых площадках промышленных зон; упорядочение транспортной инфраструктуры производственных и коммунально-складских зон и т. д.

КС: города, производственные территории, реорганизация, эколого-градостроительные аспекты, Россия.

ENVIRONMENTAL TOWN-PLANNING ASPECTS OF REDEVELOPMENT OF INDUSTRIAL TERRITORIES OF THE RUSSIAN CITIES

I. Iajlev

The article is prepared on the basis of the analysis of data about an environmental condition of industrial zones of large Russian cities and offered decisions on their redevelopment and environmental rehabilitation in various regions of our country.

Key words: cities, industrial territories, redevelopment, environmental town-planning aspects, Russian.

Практически все крупные российские города унаследовали от эпохи экстенсивной индустриализации и урбанизации высокую концентрацию промышленных предприятий, изношенную инфраструктуру, смешение промышленных и жилых районов, большие внутригородские грузопотоки, высокий уровень загрязнения почвенного покрова, атмосферы, водных источников. Большинство из них решают во многом схожие проблемы переходя на новую экономику и новому качеству урбанизированной среды. В меняющихся общественных, экономических, правовых условиях предъявляются новые требования к планированию городских территорий и как следствие их реорганизации.

В **Москве** для удовлетворения растущего спроса на городские земли практически единственным резервом остаются производственные зоны (66 производственных зон), занимающие 16% всей городской площади. При этом до 40% территории производственных зон непосредственно приходится на

промышленные предприятия и объекты стройиндустрии. На сегодняшний день на территории **Санкт-Петербурга** расположено 48 промышленных зон общей площадью более 10,5 тыс. га. Это порядка 700 предприятий. На территории исторического центра, площадь которого составляет 5,8 тыс. га, находятся 200 из них (преимущественно крупные и средние). В настоящее время в пределах городской черты территория **Казани** составляет 42,53 тыс. га. Промышленная зона **Казани** — это около 100 больших и малых предприятий на 4105,44 га. Общая площадь земель в границах городского округа **Самара** составляет 541 км². На территории города выделяются пять крупных производственных зон общей площадью 3,6 тыс. га. Проблематикой промышленно-коммунальных зон города является: экстенсивное использование территорий; размещение промышленных производств и складских помещений в жилых зонах и размещение жилой застройки в производственных зонах, что оказывает негативное воздействие на проживающее население; отсутствие или неорганизованность территорий под санитарно-защитные зоны. В настоящее время общая площадь территории **Новосибирска** в пределах городской черты (50,7 тыс. га) является третьей по величине в России после Москвы и Санкт-Петербурга из них 12,8 тыс. га используются под промышленные, коммунально-складские и складские территории. Обширность, расчлененность и относительно низкая эффективность использования городской территории остается главной особенностью города. Территория в границах муниципального образования **“город Екатеринбург”** в настоящее время составляет 114,3 тыс. га. В общем балансе городских земель территории существующего производственного использования составляют около 7,3 тыс. га.

В градостроительной практике под **“производственными зонами”** понимаются территории с концентрацией промышленных предприятий, транспорта, энергетики. Среди главных требований при формировании и реконструкции этих градостроительных образований становятся повышение эффективности использования городской территории, улучшение экологической ситуации. Производственные зоны рассматриваются как городские территории **“преимущественного размещения производственных объектов, а также объектов инженерной и транспортной инфраструктур, обеспечивающих их функционирование”** (Постановление Правительства Москвы № 270 от 20 марта 2001 г. **“Положение о порядке установления линий градостроительного зонирования в городе Москве”**).

В соответствии с основными положениями **Генерального плана** развитие территории **г. Екатеринбурга** планируется с учетом:

— запрещения размещения экологически вредных промышленных производств в городе и вывода их за пределы городской застройки;

— предоставление производственных площадей для размещения производств малого и среднего бизнеса в процессе реструктуризации производства;

— сохранения или адекватного замещения производств, выполняющих градообразующую функцию для города;

— введения режима наибольшего благоприятствования для развития высокотехнологичных производств на крупных промышленных предприятиях.

В общем балансе городских земель территории производственного назначения до 2025 г. будут сокращены на 1200 га (15%). За счет выноса (или ликвидации) ряда предприятий из центра города и водоохраных зон, всего около 600 га. Трансформации части территорий для непроизводственных функций: около 300 га для общественно деловых объектов, более 300 га для жилищно-гражданского строительства, для развития природного комплекса

около 200 га. Частичного изъятия производственных территорий для создания санитарных разрывов, водоохраных зон и транспортных коридоров, всего около 200 га.

Основными положениями концепции реорганизации производственных территорий являются:

- выявление в структуре производственных территорий зон различного уровня трансформации: стабилизируемых и активно развивающихся;
- обеспечение постепенной, поэтапной трансформации производственных территорий с сохранением ведущих отраслей промышленности и развитием нового сектора экономики;
- сокращение территорий производственного назначения в центральных районах города и выявления возможных резервов на периферии;
- обеспечение более тесной взаимосвязи города и производственных территорий за счет создания контактно-стыковых зон.

Для перехода к новой функционально-планировочной структуре производственных территорий предложено выделить зоны различной степени трансформации.

В зоне стабилизации предлагается сохранение основного функционального назначения и планировочной структуры производственных территорий. Данная зона включает: предприятия базовых отраслей (машиностроение, химия, приборостроение) и социально-направленных (пищевой промышленности, стройиндустрии). Реорганизация этих предприятий заключается в технологической модернизации, упорядочении границ предприятий, создании новых транспортных коридоров для преодоления монолитности территориальных образований, проведении благоустройства общих территорий.

В зоне частичной трансформации предлагается качественное преобразование промзастройки с ее уплотнением. Зона охватывает промышленно-коммунальные предприятия, базово-складские предприятия и хозяйства, производства небольших мощностей различных отраслей промышленности.

В зоне полной трансформации должно произойти полное изменение функционального назначения. Производственные функции должны измениться, за счет чего будет получено основное сокращение производственных территорий, произойдет высвобождение земель для других общегородских функций. Наиболее радикальные преобразования связаны с функционально-экологическими проблемами.

Предлагается выделить полифункциональные “контактно-стыковые” зоны на границе с жилыми территориями и вдоль крупных городских автомагистралей. Эти зоны необходимы для размещения новых коммерческих и деловых функций, связанных с производством, таких как торговые салоны, выставочно-демонстрационные залы, деловые центры, офисы, гостиницы, мини-предприятия, учебно-информационные центры и т. п. Эти зоны должны стать “лицом” производственного комплекса, общественно-деловыми центрами промобразований с включением сопутствующих непроизводственных функций.

Кроме преобразования сложившихся производственных территорий в Екатеринбурге, предусматриваются резервы для размещения выносимых предприятий и размещения недостающих наукоемких и обслуживающих предприятий; резервы под развитие агропромышленного комплекса, переработку сельхозпродукции; резервы для размещения наукоемких производств, НИИ, опытных лабораторий и экспериментальных цехов, т. е. технопарка.

В целях улучшения качества атмосферного воздуха запланирован вынос за пределы жилых зон более 30 экологически опасных производств и предусмотрено сокращение величины санитарно-защитных зон промышленных и

коммунальных предприятий за счет: проведения природоохранных мероприятий на производствах; оснащения предприятий газо-, пыле- очистным оборудованием, отвечающим экологическим стандартам; экономического воздействия на предприятия в зависимости от величины загрязнения.

Для улучшения качества водных объектов планируется снижение объемов загрязненных стоков в водоемы и предотвращение их загрязнения; реабилитация рек, озер, водохранилищ, прудов на территории города; строительство очистных сооружений; проведение инвентаризации и санации существующих сетей.

Решением Казанской городской Думы от 28 декабря 2007 г. № 23–26 “О Генеральном плане муниципального образования города **Казани**” утвержден генеральный план муниципального образования города Казани. Документ предусматривает основные направления территориального развития города до 2020 года. Среди решений по обеспечению экологической безопасности города предлагается повышение плотности промышленных и коммунально-складских территорий города, их развитие и реорганизация. Генеральным планом предусмотрено сокращение производственных зон, расположенных на ценных городских территориях (в центральной части города и прилегающих к ней зонах), а также сокращение производственных зон, не соответствующих экономическим, социальным, экологическим и градостроительным условиям развития путем ликвидации, вывода или перебазирования объектов для использования освободившихся территорий под общественно-деловые, жилые и рекреационные цели. Генеральным планом предусматривается качественное развитие сложившихся производственных зон: их реконструкция путем обновления и уплотнения застройки; модернизация производственных объектов, предусматривающая использование безотходных технологий, организацию санитарно-защитных зон и их озеленение, а также сокращение размеров санитарно-защитных зон за счет снижения уровня загрязнения окружающей среды промышленными предприятиями.

Среди основных мероприятий по развитию и реорганизации промышленных и коммунально-складских зон создание мультимодального транспортно-го узла. Обладая такими преимуществами, как наличие порта пяти морей, крупного ж/д узла, международного аэропорта, протяженной и разветвленной сети автодорог, город обладает огромным транспортным потенциалом, который способен реализовать транзитный ресурс для обеспечения евроазиатских связей и потребности Республики Татарстан в перевозках пассажиров и грузов по всем видам транспортного сообщения.

В разных частях города предлагается создание промышленной и коммунально-складской зоны с размещением мусороперерабатывающего завода, развитие промышленного узла, а также предлагается сформировать в промзонах на транспортных узлах и трассах городских магистралей зоны высокой интенсивности использования за счет размещения предприятий высоких технологий, научно-производственных комплексов, деловых функций, объектов обслуживания.

В целях выполнения требований по охране атмосферного воздуха и снижению воздействия стационарных источников на окружающую среду предусматривается: стабилизировать урбанизацию сложившихся промышленных зон, снизить их воздействие на окружающую среду за счет комплекса регламентных, нормативных и административных управленческих решений; разработать и реализовать проекты организации санитарно-защитных зон промышленных предприятий в целях сокращения площади сверхнормативного воздействия, высвобождение территорий санитарно-защитных зон для целей градостроительного развития; постепенное замещение промышленных

предприятий в водоохранной зоне, в зонах исторической застройки объектами общественного назначения.

Земельные участки, требующие рекультивации и санации определяют по результатам исследования состояния территории. Методы рекультивации уточняются функциональным использованием территории. Генеральным планом предлагается разработка проекта рекультивационных мероприятий: на местах несанкционированных свалок с вывозом мусора на специализированные полигоны (или передачи специализированным организациям для утилизации в случае, если в теле свалки присутствуют опасные отходы); на территориях, освободившихся после вывода предприятий; на всех территориях, где содержание токсичных веществ в почве превышает установленные допустимые значения.

Для постепенного замещения промышленных предприятий, предприятий стройиндустрии, транспорта и иных организациями с принципиально меньшими уровнями воздействия на окружающую среду, городскими органами управления предусматривается использование стимулирующих экономических, нормативных и регламентных мер.

Исторически развитие промышленных зон **Санкт-Петербурга** осуществлялось без единой координации. Это привело к нерациональному использованию производственных территорий города. Промышленный спад 90-х годов прошлого века стал причиной консервации или перепрофилирования значительной части городских промышленных территорий. Эти промышленные и другие нежилые объекты только на территории исторического центра занимают 2400 га, что составляет порядка 23 процентов от общего объема промышленных площадей в Санкт-Петербурге. Выводу из центра подвергнется ориентировочно 65–70 процентов промышленности.

Основными документами, регламентирующими вывод промышленных предприятий Санкт-Петербурга с занимаемых ими территорий, являются Закон Санкт-Петербурга от 16.02.2009 г. № 29–10 “О Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга”, Закон Санкт-Петербурга от 22.12.2005 г. № 728–99 “О Генеральном плане Санкт-Петербурга и границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга”.

В первую очередь это предприятия не соответствующие экономическим, социальным, экологическим и градостроительным условиям развития тех функциональных зон, где они расположены. Закон предписывает сокращение общей площади территорий, занимаемых объектами производственного назначения, инженерной инфраструктуры, железнодорожного транспорта на 3,5–4 тыс. га. Для этого предполагается изменить назначение объектов с производственного на общественно-деловое и жилое, что приведет к их последовательной ликвидации, выводу, перебазированию или перепрофилированию. До 2015 г. в соответствии с Генеральным планом планируется реорганизовать территории общей площадью 2–2,5 тыс. га. Закон определяет сохранение исторического центра Санкт-Петербурга путем вывода промышленных предприятий с территорий зон охраны объектов культурного наследия в границах Санкт-Петербурга. При этом предполагается выполнить санацию почв и принять иные меры, направленные на улучшение экологической ситуации на освобождаемых участках.

Перепрофилирование предприятий регламентируется постановлением правительства Санкт-Петербурга от 14.12.2004 № 1961 “О развитии территорий, предназначенных для размещения объектов производственного, транспортно-логистического, общественно-делового и складского назначения”.

Правилами землепользования и застройки устанавливается единый регламент для каждой территориальной зоны, на которые поделен Санкт-Петербург. Данный градостроительный регламент определяет виды разрешенного использования участка — под размещение объектов жилого, производственного и прочего назначения, предельные параметры разрешенного строительства — площадь объекта, его высота. Правила разработаны на основе Генерального плана города и будут уточнять его по приведенным выше характеристикам. Правила регламентируют застройку территорий, и в частности, перепрофилирование участков, занимаемых промышленными предприятиями.

Среди основных проблем и рисков перепрофилирования промышленных зон значительные затраты на перевод самих предприятий с многочисленным оборудованием; размер комплексных затрат на снос существующих зданий промышленного назначения и степень экологического ущерба, в частности риски при сносе в центре города в районах плотной застройки; поиск территорий под размещение переводимого предприятия; проблема наличия инженерной подготовки территории — не все промышленные зоны, на которых предлагается аккумулировать объекты промышленного назначения обладают достаточными инженерными мощностями для обеспечения работы предприятий; выполнение работ по санации освобожденной территории; полномасштабный вывоз грунта с территории и другие.

Генеральным планом городского округа Самара предусмотрено несколько вариантов территориально-пространственного развития города — это экстенсивный, с использованием территориальных ресурсов за пределами городской черты; интенсивное использование территории в пределах существующих границ городского округа; повышение рационального использования территории. Общая площадь земель в границах городского округа Самара составляет 54 100 га. Территории промышленных и коммунально-складских объектов используются большей частью экстенсивно. Это дает возможность развития города за счет внутренних территориальных резервов.

На территории города выделяются пять крупных производственных зон общей площадью **3600 га**. Кроме того, в городе расположены предприятия легкой, пищевой промышленности, мелькомбинаты. Складские территории примыкают к промышленным районам. Промышленные территории в центре города осваиваются под жилые и общественные функции.

Недостаточный контроль над развитием производственных территорий имеет отрицательные последствия для экологических параметров состояния городских территорий. Территории природно-рекреационного комплекса сокращаются. В центральных районах города он имеет недостаточную емкость, в других районах — ограничена доступность природных объектов. Состояние водных объектов по санитарно-гигиеническим показателям оценивается как неблагополучное. Сложившееся зонирование, состояние объектов окружающей среды не соответствуют критериям экологически благоприятного города. Воздействие на окружающую среду все более связывается с ростом урбанизации территории, активной экономической деятельностью населения, увеличением числа автомобилей, с состоянием инженерной инфраструктуры. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух возрастают, зоны сверхнормативного загрязнения расширяются, особенно из-за нерациональной организации грузопотоков внутри города. Перегруженность систем инженерного обеспечения города может негативно сказаться на его развитии и на привлечении инвестиций в реконструкцию и новое строительство.

Основными задачами Генерального плана Самары являются определение направлений и границ территорий для нового жилищного и коммунального строительства, деловой активности и производства, торговли, науки, туризма и отдыха. Общие территориальные ресурсы городского округа Самара для развития промышленно-коммунального строительства составляют порядка **1100 га**. Свободные территории для развития промышленно-коммунальных зон — это территории, частично затопляемые паводковыми водами и требующие предварительной инженерной подготовки; территории, занятые в основном ветхим индивидуальным жилищным фондом и расположенные внутри сложившейся промышленно-коммунальной зоны. Дополнительные резервы производственных территорий с целью их фактического использования, упорядочивания и выявления резервов для налогообложения позволит выявить инвентаризация производственных территорий города. Среди мероприятий по реорганизации производственных зон в г. Самаре предусматривается до 2015 г. реализация проектов организации СЗЗ промышленных предприятий и производственных зон порядка 40 предприятий с обязательным решением задач сокращения площади сверхнормативного воздействия на городских территориях, где проживает население; сокращение величины санитарно-защитных зон промышленных и коммунальных предприятий, за счет реконструкции и переоснащения предприятий.

В **Москве** для удовлетворения растущего спроса на городские земли практически единственным резервом являются производственные зоны, занимающие 16% городской территории, а в некоторых административных округах до 30%.

Опыт Москвы по реорганизации и освоению промышленных территорий имеет практическое значение для большинства городов нашей страны. Основными документами, регулирующими эти процессы в городе являются «Градостроительный кодекс города Москвы» (Закон г. Москвы от 25 июня 2008 г. № 28), «О Генеральном плане города Москвы» (Закон г. Москвы от 27.04.05 № 14), «О землепользовании и застройке в городе Москве» (Закон г. Москвы от 15.05.2003 г. № 27), «Об особо охраняемых природных территориях в городе Москве» (Закон города Москвы от 26.09.2001 г. № 48) и др. Выполнение городских строительных программ, предусмотренных **Генеральным планом города Москвы**, показало, что реорганизация производственных территорий приобретает все большее значение для реализации многих направлений градостроительного развития города. Происходит это вследствие отсутствия внутригородских резервов территорий в объемах, достаточных для выполнения городских строительных программ. Масштабы и влияние этого процесса на развитие города таковы, что в Генеральном плане развития Москвы на период до 2020 года реорганизация определена одним из основных направлений развития планировочной и архитектурно-пространственной структуры города. Генеральный план в качестве направлений реорганизации производственных территорий города предусматривает до 2020 г.:

— сокращение территории производственного использования с 20,9 до 15,6 тыс. га, в т. ч. производственных зон города с 16,9 тыс. га до 13,7 тыс. га, включая полную ликвидацию производственных функций на 5,3 тыс. га территории, из них 3,2 тыс. га в производственных зонах;

— использование высвобождаемых территорий в качестве внутригородских резервов для системы общегородских центров — 1,2 тыс. га, для жилищного строительства — 1,9 тыс. га, для развития и реабилитации территорий природного комплекса — 2,2 тыс. га;

— улучшение состояния окружающей среды и экологических условий проживания для 1,5 млн. человек за счет ликвидации эколого-опасных объектов реорганизуемых промзон и технологического переоснащения производственных объектов сохраняемых промзон, обеспечивающего сокращение допустимого размера санитарно-защитных зон предприятий до границ участка. В результате проведения реорганизационных мероприятий намечается ликвидация 16 промзон и частичное сокращение территорий 20 промзон.

Наличие производственных зон в черте города и значительная концентрация производства в них не может не оказывать отрицательного воздействия на окружающую среду. Средний износ основных фондов предприятий составляет более 47%. В общем объеме загрязнения окружающей среды города доля промышленных зон составляет 40%. Площадь негативного воздействия предприятий промышленных зон охватывает до 20% городских территорий. Серьезную проблему составляет утилизация твердых и бытовых отходов. В критическом состоянии находится качество земель в Москве. Около 25% почвенного покрова характеризуется высокими показателями суммарного загрязнения.

Состояние водных объектов Москвы определяется тем, что лишь десятая часть промышленных предприятий города имеет системы оборотного водоснабжения, некоторая часть промышленных стоков попадает в водоемы без всякой очистки. Происходит загрязнение подземных вод из-за разрушения старых водозаборных скважин. Большую опасность представляет загрязнение подземных вод нефтепродуктами.

В качестве направлений для стимулирования реорганизации промзон Генеральный план предусматривает:

— ликвидацию эколого-опасных и ресурсоемких видов производств с высокой степенью амортизации основных фондов, расположенных на территориях промзон в непосредственном контакте с жилой и общественной застройкой и территориями природного комплекса;

— проведение эколого-ориентированных мероприятий на объектах производственных зон последних лет застройки, сохраняющих производственное назначение и другие.

В 2003 г. была разработана и утверждена Постановлением Правительства Москвы от 24 февраля 2004 г. № 107-ПП «Целевая программа реорганизации производственных территорий на период 2004–2006 гг.» Основной целью программы является повышение эффективности использования земельных ресурсов, модернизация промышленной базы города и решение социальных и экологических проблем. Для этого программой предполагалось создать нормативно-правовые, организационные и экономические механизмы процесса реорганизации, освоения производственных территорий г. Москвы.

Такие механизмы, кроме прочих, должны содержать:

— четкие требования по подбору и резервированию земельных участков для перебазируемых предприятий, высвобождению территорий под жилищную застройку, размещению культурных и социальных объектов;

— экологические критерии оценки деятельности предприятий, финансового и организационного обеспечения работ по проведению обследования, экологического исследования и классификации производственных объектов — источников повышенного экологического риска;

— экологические требования и ограничения, механизмы прекращения деятельности предприятий или отдельных экологически опасных производств при невыполнении природоохранных мероприятий, требований природоохранного законодательства.

Город **Хабаровск** является высоко урбанизированной территорией с развитой планировочной, социальной, инженерной инфраструктурами.

Основными проблемами территориального устройства города является неэффективное использование городских территорий, их протяженность и неоднородность, Промышленными, коммунально-складскими и специальными зонами занята половина территории города, включая наиболее ценные в градостроительном плане земельные участки в центральной и прибрежной зонах. Для сравнения: жилая застройка составляет 4150 га, 2225 га занимают промышленные и коммунально-складские организации, 2575 га — территории спец. назначения, 4066 га — коллективные сады. В санитарно защитных зонах, зонах воздушного подлета, шумовых и других зонах находится почти половина территории города.

Экологическая обстановка в г. Хабаровске высокими уровнями выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, сбрасываемых неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные водоёмы, крайне неудовлетворительной ситуацией со сбором, переработкой и использованием вторичных отходов производства и потребления. Основными источниками воздушного загрязнения являются: автотранспорт; объекты теплоэнергетики, работающие на угле и мазуте; промышленные предприятия, вследствие устаревшего и физически изношенного газоочистного оборудования. Основной вклад вносят предприятия электроэнергетики — 82,88%, топливной промышленности — 3,8%, машиностроения и металлообработки — 4,35%, строительных материалов — 1,30%, транспорта и связи — 2,57%, жилищно-коммунального хозяйства — 1,5%.

Качество воды всех рек, протекающих в черте города, оценивается 4–7 классом (загрязнённая — чрезвычайно грязная). Причинами являются: недостаточные мощности городских очистных сооружений; сброс неочищенных промышленных стоков; отсутствие дождевых коллекторов и очистных сооружений дождевых стоков; захламление русел малых рек; несоблюдение требований режима использования и застройки водоохраных зон рек.

Городские зелёные насаждения способствуют оздоровлению окружающей среды, снижают влияние антропогенных факторов (очистление атмосферы, экранирование шумов, восстановление режима грунтовых вод). Показатели озеленения в городе существенно отстают от нормативных значений, сокращается количество зелёных насаждений всех категорий (общего пользования, ограниченного использования, специального назначения). Происходят качественные изменения в состоянии зелёных насаждений и городских лесов.

Значительным негативным фактором городской среды в Хабаровске является шум. Источниками шумового загрязнения городской среды являются все виды транспорта: воздушный, автомобильный, рельсовый (железная дорога, трамвай); промышленный шум. Шум от автотранспорта является основным источником шума в городской среде (80% общего шума), через город проходит транзитный транспорт, в том числе и грузовой. В городе расположено три аэродрома, зоны подлёта которых проходят над городом. В шумовых зонах от воздушного транспорта расположено порядка 800 га жилой застройки.

Для улучшения качества окружающей среды в жилых и промышленных районах предусмотрены планировочные мероприятия: упорядочение и благоустройство территории промышленных районов, вынос промышленных предприятий, расположенных среди жилой застройки в промрайоны; резервирование территорий, необходимых для дальнейшего развития промышленных районов; организация СЗЗ с выносом из них жилой застройки; ликвидация свалки бытовых отходов в черте города; оптимизация движения транспорта и размещения транспортных объектов; организация системы зелёных насаждений.

Несмотря на различие исторических, социально-экономических, географических и климатических условий **основные проблемы** реорганизации

производственных зон российских городов остаются общими. Это наличие в производственных зонах ресурсоемких и энергоемких производств, объектов высокой экологической опасности, высокий износ основных производственных фондов. Неэффективное использование земельно-имущественного потенциала производственных зон, низкая плотность застройки, наличие незавершенного строительства, неиспользуемых производственных зданий и участков.

Производственные зоны — крупные источники техногенной нагрузки и загрязнения окружающей среды вследствие накопления высокотоксичных, радиоактивных и других промышленных, строительных и бытовых отходов, выбросов вредных и токсичных веществ в атмосферу, сбросов неочищенных производственных и бытовых стоков.

Тесно связанные с реорганизацией производственных зон проблемы ликвидации накопленного экологического ущерба, свойственны для многих городов и регионов. На заседании Правительства Российской Федерации от 21.02.2008 г., посвященного вопросам ликвидации накопленного экологического ущерба, отмечалось, что после спада производства 90-х годов, в последующие годы в результате промышленного роста и использования устаревших технологий, вновь наблюдается усиление негативного воздействия на окружающую среду, увеличение выбросов загрязняющих веществ, количества отходов производства и потребления, рост накопления загрязняющих веществ преимущественно в почвах (землях) с учетом биогеохимических процессов и депонирующих свойств.

Накопление загрязняющих веществ осуществлялось десятилетиями и достигает сейчас таких высоких концентраций и осуществляется в таких формах, что сами природные объекты (загрязненные земли) становятся источником загрязнения. В ходе рыночных реформ, масштабной приватизации, сокращения промышленного производства в ВПК и химической промышленности, в 90-х годах появилось значительное количество бесхозных или экономически непривлекательных активов, характеризующихся высокой степенью опасности для окружающей среды и здоровья населения, а также территорий, находящихся в кризисном экологическом состоянии. Приватизация российских промышленных предприятий происходила без учета проблемы ответственности за экологический ущерб, нанесенный в результате прошлой хозяйственной деятельности.

По данным государственного учета на протяжении последнего десятилетия общая площадь нарушенных земель в Российской Федерации составляет более 1 млн. га. Из них на цветную металлургию приходится до 10%, угольную промышленность — 9%, нефтедобывающую промышленность — 9%, газовую промышленность — 7%, черную металлургию — 4%. К регионам с наиболее высокими значениями накопленного загрязнения в пересчете на единицу земель промышленного целевого назначения и прилегающих территорий относятся территории Красноярского края, Кемеровской, Свердловской, Челябинской областей, Москвы и Санкт-Петербурга.

На вышеуказанном заседании Правительства были приняты решения о разработке **плана первоочередных мероприятий** на период 2008–2010 гг. по ликвидации экологического ущерба, связанного с хозяйственной деятельностью. Планом предусматривается обеспечение ежегодного сокращения площади нарушенных земель; проведение инвентаризации нарушенных территорий и опасных объектов, ведение реестра нарушенных территорий и опасных объектов; экономическое стимулирование деятельности хозяйствующих субъектов по технической модернизации и перепрофилированию опасных в экологическом отношении производств, рекультивации и вовлечению в хозяйственный оборот нарушенных и загрязненных земель;

разработка необходимых законодательных, нормативных правовых актов и методик, определяющих понятие экологического ущерба, регулирующих вопросы нормирования в сфере охраны окружающей среды, а также вопросы выявления, измерения, оценки, ликвидации и исчисления ущерба, установления ответственности и штрафных санкций за причинение экологического ущерба.

Успешная реорганизация, экологическая реконструкция производственных зон в крупных городах зависит от наличия современного **нормативно-правового и методического обеспечения**. Как показывает опыт большинства российских городов, правовое регулирование процессов реорганизации происходит в основном в рамках федерального и регионального градостроительного законодательства: генеральных планов городов, правил землепользования и застройки, градостроительных кодексов субъектов Российской Федерации. Вместе с тем для эффективного решения проблем производственных территорий необходимо развитие природоохранной, земельной, имущественной нормативной базы.

В Российской Федерации наиболее передовым является опыт города Москвы по реорганизации и реформированию производственных зон. По оценкам специалистов городского строительного комплекса и природоохранных органов к этой сфере относится более 350 нормативных правовых актов Российской Федерации и г. Москвы. Однако существующая законодательная база не системна, направлена на регулирование отдельных аспектов реорганизации производственных территорий и не отражает всех реальных условий и проблем в российских городах. В федеральном законодательстве не содержится прямых норм правового регулирования решения множества возникающих при этом вопросов. Вместе с тем все участники этих процессов — местные власти, владельцы промышленных предприятий, инвесторы, население заинтересованы в закреплении своих прав и обязанностей в документах как можно более высокого уровня, в том числе федеральных законах. Разрабатываемое нормативно-методическое обеспечение должно содержать:

- порядок определения предприятий, предназначенных к перебазированию, реформированию, ликвидации, порядок обеспечения перебазирования, реформирования, ликвидации предприятий и реабилитации освобождаемых территорий;

- порядок изъятия земельных участков, в том числе у недобросовестных землепользователей, внесения обременений в договорах аренды земельных участков, а также наложения иных обременений на землепользователей, установления повышенных ставок земельного налога и ставок арендной платы;

- методики комплексной оценки затрат по перебазированию, реформированию, ликвидации предприятий и реабилитации освобождаемых территорий;

- методики комплексной оценки вреда, наносимого городу тем или иным объектом, в том числе с учетом уже накопленного экологического вреда;

- гарантии частному инвестору возврат средств, вложенных в вывод предприятий, рекультивацию земельного участка и др.

В условиях проведения рыночных реформ в Российской Федерации, изменение отношений собственности, расширение экономических свобод для участников хозяйственной деятельности необходимо применение наряду с административными экономическими методами регулирования. Среди экономических механизмов применительно к процессам формирования, развития производственных зон можно рассматривать:

- административные штрафы за нарушение требований природоохранного законодательства;

— систему платежей за загрязнение окружающей среды, установление повышенного уровня ставок оплаты, дифференцированных по классам опасности загрязняющих веществ, учитывающих отраслевые и территориальные особенности загрязнения окружающей среды.

— требование о полном возмещении вреда окружающей среде, причиненного вследствие нарушений требований природоохранного законодательства;

— предоставление льготных кредитов и бюджетных субсидий;
— страхование различного вида рисков, в том числе экологических;
— гарантирование займов, предоставляемых негосударственными финансовыми структурами

— льготное налогообложение в части региональных налогов;
— установление ставок арендной платы за нежилые и производственные помещения, арендуемые у города и за землю;

— установление тарифов оплаты энерго-, тепло- и водоснабжения и других услуг городской инфраструктуры;

— создание на базе производственных территорий зон с особым экономическим статусом;

— компенсацию собственникам затрат по реконструкции, перебазированию производственных объектов, располагающихся в производственных зонах и др.

Библиография

1. *Росляк Ю. В., Ружина И. М., Систер В. Г.* Реорганизация промышленных территорий города Москвы. Экономические организационные и градостроительные аспекты. 2005 г.

2. Закон г. Москвы от 25 июня 2008 г. № 28, “Градостроительный кодекс города Москвы”.

3. Закон г. Москвы от 27.04.05 № 14 “О Генеральном плане города Москвы”.

4. Закон Санкт-Петербурга от 16.02.2009 г. № 29–10 “О Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга”.

5. Закон Санкт-Петербурга от 22.12.2005 г. № 728–99 “О Генеральном плане Санкт-Петербурга и границах зон охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга”.

6. Решение Казанской городской Думы от 28 декабря 2007 г. № 23–26 “О Генеральном плане муниципального образования города Казани”.

7. Решение Екатеринбургской городской думы от 6.07.2004 г. № 60/1 “Об утверждении Генерального плана развития муниципального образования “город Екатеринбург”.

8. Решение Думы городского округа Самара от 20 марта 2008 г. № 539 “Об утверждении Генерального плана городского округа Самара”.

9. Решение Хабаровской городской Думы от 26 сентября 2006 года № 306 “О принятии Стратегического плана устойчивого развития города Хабаровска до 2020 года”.

10. Материалы заседания Правительства Российской Федерации 21 февраля 2008 г.

11. *Башкин В. Н.* Управление экологическим риском. Научный мир. 2005 г.

12. “Промышленные зоны в историческом центре Петербурга”. “Санкт-Петербургский строительный еженедельник”. 16 апреля 2007 г.

13. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2007 году”.

14. *Яжлев И. К.* Управление экологическими рисками при освоении промышленных территорий // Экология производства.— 2008.— № 4.

15. *Барбашин О. В., Паленко И. В.* Проблемы законодательного обеспечения экологической безопасности крупных городов, Совет Федерации Федерального собрания Российской Федерации // Аналитический вестник.— 2007.— № 2 (319).

16. Материалы заседания Правительства Российской Федерации от 21.02.2008 г. по вопросу “О создании правовых и инвестиционных механизмов ликвидации экологического ущерба, связанного с хозяйственной деятельностью”.

17. *Стародубровская И., Славгородская И., Жаворонков С.* Институт Экономики Переходного Периода, Научные труды № 87Р., “Организация местного самоуправления в городах федерального значения”, Москва, 2004 г.

18. *Курбатова А. М., Башкин В. Н., Касимов Н. С.* “Экология города”, Москва, Научный мир, 2004 г.

19. *Самойлова Т. А.* Экореконструкция промышленных зон. Угол зрения // Аналитический журнал ЭКОREAL.— 2008.— № 1 (13).

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

к. э. н., доц. *И. П. Нужина*

(Кафедра экономики строительства Томского государственного архитектурно-строительного университета)

В статье рассматривается сущность экологизации инвестиционно-строительной деятельности, выделен теоретический и практический аспекты. Сформулированы концептуальные положения экологически приемлемого развития инвестиционно-строительной сферы и показана их реализация в системе мероприятий экологизации.

КС: строительство, инвестиционно-строительная деятельность, экологизация, экономика.

ECOLOGISATION OF INVESTMENT AND BUILDING ACTIVITIES

Irina P. Nuzhina, the candidate of economic science, associate prof.

(Chair of Construction Economics, Tomsk State University of Architecture and Building)

The article investigates the question of the importance of the ecologisation of the investment and building activities and defines its theoretical and practical aspects. The author formulates conceptual regulations for ecologically appropriate development of the investment and building system and shows their interconnection with the system of ecological activities.

Key words: building, investment and building system, ecologisation, economics.

Понятие “экологизация” вошло в научный лексикон в конце XX века и по определению известного российского ученого Н. Ф. Реймерса, представляет собой “процесс неуклонного и последовательного внедрения систем технологических, управленческих и других решений, позволяющих повышать эффективность использования естественных ресурсов и условий наряду с улучшением или хотя бы сохранением качества природной среды (или вообще среды жизни) на локальном, региональном и глобальном уровнях (от

отдельного предприятия до техносферы)... Общая экологизация означает разносторонний, более системный, чем ранее, подход к объективному миру и большее осознание роли природы в жизни человека” [9, с. 299]. Экологизация экономики — это “экономическое развитие, учитывающее экологические ограничения (в отличие от техногенного типа развития)” [1, с. 487] и в широком смысле означает “экологизацию всего социально-экономического развития общества” [5, с. 28].

Исследованию сущности и содержания различных аспектов экологизации экономики посвящены труды ученых Литовки О. П., Дедова Л. А., Павлова К. В., Федорова М. М., Бобылева С. Н. и Ходжаева А. Ш., Рюминой Е. В., Гузева М. М., Пахомовой Н. В. и Рихтера К. К., Глушковой В. Г. и Макара С. В., Разумовского В. М., Ильичевой Е. В., Тетиора А. Н., Ферару Г. С., и др. Обобщив различные теоретические подходы к определению экологизации, можно сделать вывод, что данная дефиниция, рассматривается в двух аспектах. Во-первых, как направление и модель развития экономики, которая позволяет устранить эколого-экономические противоречия и обеспечить гармоничное сочетание среды жизнедеятельности человека и качества окружающей среды. Во-вторых, как система организационных, технических, технологических и экономических мероприятий, обеспечивающих повышение эффективности использования природных ресурсов, снижение природоемкости и экологоемкости конечной продукции. Здесь речь идет об экологизации производственной деятельности. “Экологизация технологий — внедрение мероприятий по предотвращению отрицательных воздействий производственных процессов на природную среду (разработка малоотходных технологий)” [2, с. 16].

Однако экологизация не должна сводиться только к системе мероприятий. Безусловно, этими средствами можно снизить уровень загрязнения окружающей среды на конкретном производстве, но для решения проблемы в целом необходима экологизация всей совокупности экономических отношений, в том числе в сфере управления. Здесь можно полностью согласиться с выводом Гузева М. М. о необходимости формирования хозяйственного механизма, “в котором будут экологизированы все его элементы; процесс рыночной экономизации должен слиться с процессом экологизации хозяйственного механизма” [3], отличительной особенностью которого является переход к природосберегающим методам хозяйствования. Экологизация менеджмента является неотъемлемой частью общей экологизации экономики. “Это тип управления, принципиально ориентированный на формирование и развитие экологического производства, экологической культуры и жизнедеятельности человека” [10, с. 32–33].

Основная цель экологизации экономического развития общества — это улучшение качества окружающей среды и экологических условий жизни человека как значимых факторов развития человеческого потенциала. Достижение поставленной цели возможно на основе перехода к экологически ориентированной модели развития всех сфер деятельности человека, в том числе инвестиционно-строительной. Экологически ориентированное развитие и составляет суть экологизации инвестиционно-строительной деятельности (ИСД), которая обретает конкретное содержание и проявляет свои особенности на региональном уровне, имеет определяющее значение для создания безопасной и комфортной среды обитания и жизнедеятельности человека [6].

Таким образом, в теоретическом аспекте экологизацию ИСД следует рассматривать как концепцию экологически приемлемого развития инвестиционно-строительной сферы, которая обеспечивает гармоничное сочетание создаваемой цивилизованной среды жизнедеятельности человека и сохранение качества окружающей среды, как для нынешнего, так и для будущих поколений. Основными положениями концепции являются:

1. Реализация экосистемного подхода в управлении развитием инвестиционно-строительной сферы региона. Применение экосистемного подхода в управлении реализуется посредством принятия управленческих решений на принципах «биосферосовместимости» человеческой деятельности и с учетом тесной взаимосвязи процессов производства, условий жизнедеятельности человека, состояния экологических систем и окружающей среды в целом. Экосистемный подход можно определить и как «средство, позволяющее рассматривать взаимосвязи внутри экосистем, с другими системами и людьми, для которых экосистемы являются местом жительства и средством к существованию» [8, с. 6]. Следовательно, экосистемный подход основывается на исследовании взаимосвязи экосистем с другими системами (например, экономическими) и людьми (социумом), а применение данного подхода в управлении развитием региона означает пересмотр отношения к региону как объекту управления и переход к управлению региональной эколого-экономической системой, структурным компонентом которой является инвестиционно-строительная сфера. Отсюда следует, что экосистемный подход распространяется и на управление развитием отраслевых и межотраслевых комплексов.

Реализация на практике экосистемного подхода в управлении на основе принципа «биосферосовместимости» по сути дела позволяет создать среду обитания человека с заданными свойствами. «Среда обитания с заданными эколого-экономическими свойствами. . . становится естественным продолжением биосферосовместимости во всей сфере жизни человека» [4, с. 24]. В рамках экосистемного подхода необходимо рассматривать деятельность субъектов инвестиционно-строительной сферы, процессы использования природных ресурсов и окружающую среду целостно и всесторонне. Региональный инвестиционно-строительный комплекс формирует единый конечный продукт — особый образ региона, интегрирующий производственную и социальную инфраструктуры, архитектурно-градостроительный облик и среду жизнедеятельности человека. По сути дела средствами управления и регулирования ИСД можно изменять количественные и качественные характеристики эколого-экономического состояния региона, способствуя, таким образом, созданию благоприятной среды жизнедеятельности человека.

2. Мониторинг эколого-экономических взаимодействий инвестиционно-строительного комплекса региона. Мониторинг эколого-экономических взаимодействий включает: идентификацию; количественный и качественный анализ и оценку взаимодействий; оценку результатов и принятие решений.

Идентификация взаимодействий — это процесс выявления и классификации взаимодействий, определение факторов, влияющих на их проявление. Источником или причиной взаимодействий является процесс создания строительной продукции. В данной работе в качестве основного признака классификации эколого-экономических взаимодействий, возникающих в процессе и в связи с созданием строительной продукции, рассматривается сфера их возникновения. В связи с чем эколого-экономические взаимодействия классифицируются на природно-ресурсные, техногенные, социальные, экономические и институциональные. Данная классификация является основой для формирования и развития соответствующей компоненты инфраструктурной составляющей, определяющей средствами управления траекторию развития региональной эколого-экономической системы.

Анализ и оценка взаимодействий осуществляется на основе использования системы качественных и количественных показателей.

3. Анализ и оценка жизненного цикла строительной продукции. Экологизация ИСД должна охватить «все точки соприкосновения» с окружающей средой, возникающие в процессе и в связи с созданием строительной

продукции. С одной стороны, в экологически приемлемое инвестирование должны быть вовлечены все субъекты ИСД в регионе, а с другой — должна быть учтена вся совокупность эколого-экономических взаимодействий. Кроме того, необходимо учитывать как интересы нынешнего, так и будущих поколений. Одним из эффективных методов, позволяющим выполнить эти условия и сформировать модель экологически приемлемого развития инвестиционно-строительного комплекса, является метод, основанный на анализе жизненного цикла строительной продукции.

4. Формирование и развитие институциональной среды эколого-экономического регулирования ИСД. Экологически ориентированное поведение субъектов ИСД определяет институциональная среда. Институциональную среду формируют: организации и институты; нормативно-законодательные акты; механизм эколого-экономического регулирования. Экологизация означает усиление экологической ориентации совокупности методов и инструментов, применяемых для регулирования ИСД. Усиление экологической ориентации ИСД достигается за счет расширения диапазона интеграции экоинституты в институциональную среду инвестиционно-строительной сферы. Это значит, что инструменты, применяемые для реализации регулирующей функции институциональной составляющей, должны охватывать все аспекты эколого-экономических взаимодействий регионального инвестиционно-строительного комплекса, возникающие в процессе создания строительной продукции с учетом жизненного цикла.

В практическом аспекте экологизация ИСД сводится к системе организационно-технических, технологических и экономических мероприятий, обеспечивающих эффективное использование природных ресурсов, снижение уровня загрязнения окружающей среды, стимулирование природоохранной деятельности и направленных на создание архитектурно-градостроительной среды жизнедеятельности, биосферосовместимой и благоприятной для развития человека и общества. Данная система мероприятий реализуется на всех стадиях жизненного цикла строительной продукции и соответствует основным направлениям экологизации экономики и экологии человека «Стратегии 2020», включающим экологию производства; экологию человека; экологический бизнес; экологию природной среды.

В качестве основных направлений экологизации производства следует выделить: разработку и применение экологичных, ресурсосберегающих технологий и оборудования; производство экологичных материалов, изделий и конструкций; проектирование энергосберегающих зданий; экологичное домостроение, реконструкцию; утилизацию строительных отходов. Создание безопасной и комфортной среды жизнедеятельности является основной задачей развития инвестиционно-строительной сферы, в результате функционирования предприятий этого сектора экономики формируется и развивается архитектурно-градостроительный облик поселений, восстанавливаются и сохраняются памятники истории и архитектуры, природный ландшафт. Разработка и реализация экологичных проектных решений обеспечивает снижение уровня загрязнения окружающей среды, рациональное использование ресурсов и создание условий, благоприятных для развития человека и общества. На рациональное использование природных ресурсов, сохранение естественных экосистем направлено территориальное планирование, новые методы землепользования и застройки, учитывающие экологические ограничения.

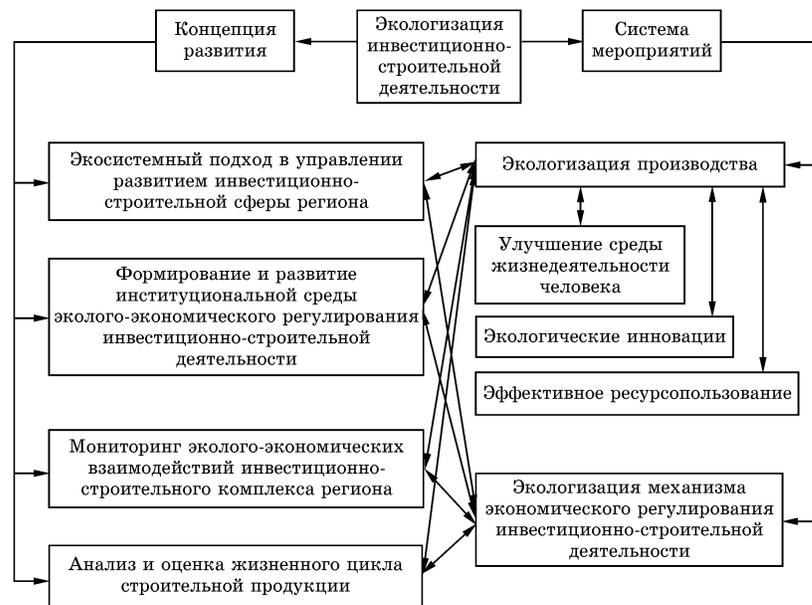
Экологизация ИСД создает условия для развития сферы экологических услуг. Основными сегментами здесь являются: эколого-экономический анализ и аудит инвестиционных проектов, производственно-финансовой деятельности предприятий; оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза (в соответствии с существующим законодательством);

экологический мониторинг; разработка правил и требований к инвестиционно-строительной деятельности с учетом экологического фактора.

Необходимо отметить, что переход к экологически ориентированной модели развития ИСД предполагает поворот строительного бизнеса к активному применению экологических инноваций — проектных, технологических, организационных, конструктивных, сервисных. Так, в структуре строительных холдингов появляются дочерние предприятия, осуществляющие управление и техническое обслуживание построенных жилых зданий. Экологическое сопровождение строительного объекта начинается от обоснования и разработки проектных решений, включает технологические процессы строительства, монтажа оборудования и ввода в эксплуатацию и заканчивается мониторингом эксплуатационных показателей, выполнением ремонтно-строительных работ и утилизацией отходов.

Безусловно, освоение экологических инноваций не является простым делом. Однако надо учитывать, что экологические инновации “обладают существенным потенциалом укрепления конкурентоспособности компании, вооружая фирму уникальными, особо ценными и трудными для копирования компетенциями” [7, с. 315].

Итак, экологизацию ИСД следует рассматривать как концепцию развития и как систему мероприятий (см. рисунок).



Экологизация инвестиционно-строительной деятельности

Безусловно, и теоретический и практический аспекты взаимосвязаны. Так экологизация производства, интегрируя экологические инновации, эффективное ресурсопользование и улучшение среды жизнедеятельности человека есть не что иное, как реализация экосистемного подхода в управлении развитием инвестиционно-строительной сферы региона.

Возможности осуществления мероприятий экологизации производства определяются состоянием институциональной среды эколого-экономического регулирования инвестиционно-строительной сферы, а границы их реализа-

ции — учетом жизненного цикла строительной продукции. Мониторинг эколого-экономических взаимодействий позволяет определить приоритетность, целесообразность и эффективность реализации мероприятий.

Как уже отмечалось выше, обязательным условием осуществления экологически приемлемого инвестирования является экологизация не только производственных процессов (экологизация производства), но и механизма регулирования ИСД. В данном случае экологизация означает усиление экологической ориентации всей совокупности методов и инструментов, применяемых для регулирования ИСД, в том числе нормативно-правового, технического и экономического регулирования. Усиление экологической ориентации экономических методов регулирования ИСД составляет основу механизма эколого-экономического регулирования ИСД.

Литература

1. *Бобылев С. Н., Ходжаев А. Ш.* Экономика природопользования: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2004.— 501 с.
2. *Глушкова В. А., Макара С. В.* Экономика природопользования: Учебное пособие. М.: Гардарики, 2003.— 448 с.
3. *Гузов М. М.* Экономические проблемы и механизм экологически устойчивого развития: федеральный и региональный аспекты: автореф. дис. ... док. экон. наук. Ростов-на-Дону. 1997.— 46 с.
4. *Литовка О. П., Павлов К. В., Федоров М. М.* Вопросы теории и практики экологизации экономики природопользования. Санкт-Петербург — Ижевск: Изд-во Института Экономики и Управления УдГУ, 1998.— 136 с.
5. *Матвеев М. В.* Экология, биотехнология, прибыль // Экономика природопользования.— 2000.— № 4 — с. 2-94.
6. *Нужина И. П.* Региональный инвестиционно-строительный комплекс как система и объект эколого-экономического регулирования // Вестник Томского государственного университета.— 2009.— № 319 — с. 145-150.
7. *Пахомова Н. В., Малышков Г. Б.* Социально-экологическая ответственность и конкурентоспособность бизнеса: возможен ли синергетический эффект? // Проблемы современной экономики. Евразийский международный научно-аналитический журнал.— 2008.— № 2 (26) — с. 310-317.
8. *Перелет Р. А.* Экосистемный подход для управления природопользованием и природоохраной // Экономика природопользования.— 2006.— № 3 — с. 3-19.
9. *Реймерс Н. Ф.* Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.— 637 с.
10. *Ферару Г. С.* Формирование стратегического, экологически ориентированного управления предприятием // Экономика природопользования.— 2007.— № 3 — с. 31-50.

List of literature

1. *Bobylev S. N., Khodzhaev A. Sh.* Nature management economics: Coursebook. M.: INFRA-M, 2004.— 501 pages.
2. *Glushkova V. A., Makar S. V.* Nature management economics: Tutorial. M.: Gardariki, 2003.— 448 pages.
3. *Guzev M. M.* Economic questions and the mechanism of ecologically sustainable development: federal and regional aspects: abstract of a Doctor of Economics thesis. Rostov-on-Don. 1997.— 46 pages.
4. *Litovka O. P., Pavlov K. V., Fedorov M. M.* Theory and practice questions of Nature management economics ecologization. Saint-Petersburg — Izhevsk: Publishing house of the Economics and Management Institute of UdmSU, 1998.— 136 pages.
5. *Matveev M. V.* Ecology, biotechnology, profit // Nature management economics.— 2000.— № 4 — pages 2-94.
6. *Nuzhina I. P.* Regional investment and construction complex as a system and as an object of ecological and economical regulation // Tomsk State University Bulletin.— 2009.— № 319 — pages 145-150.

7. *Pakhomova N. V., Malyshkov G. B.* Social and ecological responsibility and business competitiveness: is synergy possible? // Questions of modern economics. Eurasian international scientific and analytical magazine.— 2008.— № 2 (26) — pages 310–317.

8. *Perelet R. A.* Eco systems approach to conduct nature management and nature conservation // Nature management economics.— 2006.— № 3 — pages 3–19.

9. *Reymers N. F.* Nature management: Manual-dictionary. M.: Mysl, 1990.— 637 с.

10. *Feraru G. S.* Constructing of a strategic, ecologically oriented enterprise management // Nature management economics.— 2007.— № 3 — pages 31–50.

Сведения об авторе

К. э. н., *Нужина Ирина Павловна* доцент, докторант кафедры “Экономика строительства”, Томский государственный архитектурно-строительный университет.

Почтовый адрес 634057, г. Томск, ул. Говорова 46, кв. 77

Тел./Факс 8-382 2 471373; 8-9138829663

E-mail: nushina@post.tomica.ru

Приложение

РЕЦЕНЗИЯ

На статью к. э. н., доцента кафедры “Экономика строительства” Томского государственного архитектурно-строительного университета *Нужиной И. П.* “Экологизация инвестиционно-строительной деятельности”

Развитие инвестиционно-строительной сферы имеет определяющее значение для обеспечения роста экономики и сохранения качества окружающей среды, экологических условий жизни человека. В настоящее время значительное внимание уделяется исследованию проблем повышения инвестиционной активности, формированию инвестиционной политики в регионах и стратегии развития строительного комплекса, оценке эффективности инвестиционных проектов. Вместе с тем, недостаточно исследованными остаются эколого-экономические аспекты строительной деятельности, проблемы методологии и практики экономической оценки экологизации процессов создания строительной продукции. В статье *Нужиной И. П.* рассматриваются актуальные аспекты, отражающие развитие теоретических и практических проблем экологизации строительной деятельности.

В статье рассматривается сущность категории “экологизация” во взаимосвязи с содержанием таких понятий как “экологизация экономики” и “экологизация строительной деятельности”.

Научная новизна исследования заключается в выделении теоретического и практического аспектов экологизации строительной деятельности. Теоретический аспект находит выражение в формулировке содержания и основных положений концепции экологически приемлемого развития строительной сферы, а практический — в системе организационно-технических и экономических мероприятий, охватывающих все стадии жизненного цикла строительной продукции.

Обсуждаются и наглядно демонстрируются связи теоретического и практического аспектов экологизации строительной деятельности.

Актуальность, новизна и стиль изложения позволяют сделать заключение, что статья *Нужиной И. П.* может быть опубликована в журнале.

Зав. кафедрой экономики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники д. т. н., профессор

А. Г. Буймов

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ
МОДЕЛЕЙ ЛИНЕЙНОГО ТРЕНДА И ГАРМОНИК**

В. К. Семеньчев, Е. В. Семеньчев, А. В. Сергеев
(МОУ ВПО Самарский институт управления)

В статье рассмотрен метод параметрической идентификации моделей суммы линейного тренда и колебательных компонент, образованных одной, двумя и тремя гармониками на основе обобщенных параметрических ARMA-моделей. Приведены результаты тестирования метода идентификации на точность моделирования и прогнозирования.

Статья содержит примеры моделирования и прогнозирования валового сбора урожая зерна и урожайности в Самарской области.

КС: агропромышленный комплекс, показатели моделирование, прогнозирование.

**MODELING AND FORECASTING TIME SERIES
OF AGRICULTURE INDICATORS WITH LINEAR TREND
AND HARMONICS**

E. Semenychev, V. Semenychev, A. Sergeev

The article reviews the method of parametric identification models of sum of linear trend and periodic components made by one, two and three harmonics based on general parametrical ARMA-models. The results of testing method of identification the accuracy of modeling and forecasting are demonstrated.

Paper contains the practice examples of modeling and forecasting of corn crop and productivity of grain in Samara region.

Структура временных рядов динамики экономических показателей зачастую предполагается в виде аддитивной суммы тренда, колебательной и стохастической компонент, например, для рядов динамики показателей агропромышленного комплекса [Айвазян, Мхитарян (2001)].

При реализации моделирования и прогнозирования таких рядов на коротких выборках нелинейный тренд может быть представлен асимптотически в виде линейной функции (первыми двумя членами разложения в ряд Тейлора в малой окрестности точки разложения), а колебательная компонента — гармоникой или суммой двух — трех гармоник, например, с кратными гармониками при использовании ряда Фурье [Тихомиров, Дорохина (2003)].

Относительно стохастической компоненты обычно принимают предположения, позволяющие применить для идентификации модели метод наименьших квадратов (МНК): нормальность закона распределения, центрированность и некоррелированность уровней ряда, гомоскедастичность.

Реализация при моделировании и прогнозировании таких рядов классического метода сезонной декомпозиции с последовательным выделением тренда и колебательной компоненты для получения удовлетворительной точности предполагает использование выборки в 4-10 периодов самой низкочастотной гармоники [Семеньчев В. К., Семеньчев Е. В. (2006)]. На таком

интервале анализа, во-первых, асимптотическое предположение линейного характера тренда может быть некорректным, и, во-вторых, модель колебательной компоненты, верная “в среднем” на 4–10 периодах самой низкочастотной гармоники, практически не может быть использована для прогнозирования.

Покажем, что повышение точности моделирования и прогнозирования рассматриваемых рядов динамики может быть получено на основе обобщенных параметрических моделей авторегрессии-скользящего среднего (ARMA-моделей). Методика их конструирования для детерминированных моделей компонент ряда динамики с использованием аппарата Z — преобразования (преобразования Лорана) подробно изложена в [Семенычев В. К., Семенычев Е. В. (2006)].

1. Модели линейного тренда и аддитивных колебательных компонент

Начнем с моделирования ряда динамики выражением

$$Y_k = A_0 + A_1 k \Delta + A_2 \text{Sin}(\omega k \Delta + \psi) + \xi_k, \quad (1)$$

где $k = 1, 2, \dots$ — номер наблюдения; Δ — период дискретизации (опроса) анализируемого экономического показателя (час, день, месяц, кварта или год); Y_k — уровень ряда на k -том наблюдении, ξ_k — стохастическая компонента ряда динамики, удовлетворяющая условиям применения МНК.

Для (1) справедлива ARMA-модель четвертого порядка:

$$Y_k = \lambda_1(Y_{k-1} - 2Y_{k-2} + Y_{k-3}) + 2(Y_{k-1} - Y_{k-2} + Y_{k-3}) - Y_{k-4} + \zeta_k, \quad (2)$$

где $\lambda_1 = 2\text{Cos}(\omega\Delta)$, коэффициент ζ_k — новая стохастическая компонента, образованная линейной формой (той же весовой суммой, что и Y_k в (2)) значений стохастической компоненты ξ_{k-1} , ξ_{k-2} , ξ_{k-3} , ξ_{k-4} и также отвечающая, в силу этого, условиям применения МНК:

$$\zeta_k = \lambda_1(\xi_{k-1} - 2\xi_{k-2} + \xi_{k-3}) + 2(\xi_{k-1} - \xi_{k-2} + \xi_{k-3}) - \xi_{k-4}. \quad (3)$$

ARMA-модель названа параметрической, так как ее коэффициент λ_1 определен параметром ω постулируемой модели (1).

При отсутствии стохастической компоненты в (2), т.е. при $\zeta_k = 0$ достаточно было бы четырех наблюдений Y_k , Y_{k-1} , Y_{k-2} , Y_{k-3} , Y_{k-4} для параметризации λ_1 . Реальное присутствие в наблюдениях стохастической компоненты требует большего количества наблюдений и применения МНК, который реализуется в два этапа.

На первом этапе идентификации из соответствующего применению МНК линейного уравнения будет найдена оценка λ_1^0 коэффициента ARMA-модели (2). Затем через нее, с учетом обозначения в (2), можно рассчитать оценки частоты гармоники $\omega^0 = \frac{1}{\Delta} \text{ArcCos} \frac{\lambda_1^0}{2}$. На втором этапе будут использованы эта МНК-оценка и представление модели (1) в виде

$$Y_k = A_0 + A_1 k \Delta + A_3 \text{Sin}(\omega^0 k \Delta) + A_4 \text{Cos}(\omega^0 k \Delta) + \xi_k, \quad (4)$$

где $A_3 = A_2 \text{Cos}(\psi \Delta)$, $A_4 = A_2 \text{Sin}(\psi \Delta)$.

После нахождения из системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) четвертого порядка МНК-оценок параметров $A_0^0, A_1^0, A_3^0, A_4^0$ модели (4), определяются оценки параметров $A_2 = (A_3^2 + A_4^2)^{1/2}$ и $\psi = \frac{1}{\Delta} \text{Arctg} \frac{A_4}{A_3}$.

Экспериментально установлено, что предложенные методы моделирования и прогнозирования на основе параметрических ARMA-моделей дают удовлетворительную точность при числе наблюдений в 3–4 раза больше минимально необходимых, что позволяет уменьшить требуемую длительность реализации (требуемый период стационарности постулируемых моделей).

Известно, что для передачи формы гармоника по теореме Котельникова (т. е. при принятии модели колебательной компоненты в виде гармоника) необходимо иметь не менее 5–6 наблюдений на ее периоде.

Тогда для модели (1) при 6 наблюдениях на периоде наблюдения достаточно в предложенном методе параметризации использовать выборку в 16 наблюдений. Таким образом, уменьшение требуемой длительности реализации, по сравнению с классическим методом сезонной декомпозиции лежит в диапазоне от $24/16=1,5$ до $60/16=3,75$ раз.

При моделировании временного ряда выражением

$$Y_k = A_0 + A_1 k \Delta + \sum_{i=1}^2 A_i \text{Sin}(\omega_i k \Delta + \psi_i) + \xi_k \quad (5)$$

придем к параметрической ARMA-модели вида

$$\begin{aligned} Y_k = & 2Y_{k-1} - 3Y_{k-2} + 4Y_{k-3} - 3Y_{k-4} + 2Y_{k-5} - Y_{k-6} + \\ & + (\lambda_1 + \lambda_2)(Y_{k-1} - 2Y_{k-2} + 2Y_{k-3} - 2Y_{k-4} + Y_{k-5}) - \\ & - \lambda_1 \lambda_2 (Y_{k-2} - 2Y_{k-3} + Y_{k-4}) + \zeta_k, \end{aligned} \quad (6)$$

где $\lambda_1 = 2\text{Cos}(\omega_1 \Delta)$, $\lambda_2 = 2\text{Cos}(\omega_2 \Delta)$, ζ_k — как и в (6), образована линейной формой, наблюдений ξ_k и ее лаговых значений и отвечает условиям применения МНК.

Из СЛАУ второго порядка, получающейся на первом этапе идентификации при применении МНК к (6), найдем оценки λ_1^0, λ_2^0 , а затем, с учетом обозначений в (6), вычислим и оценки параметров ω_1^0, ω_2^0 .

Подставляя в выражение (4) оценки ω_1^0, ω_2^0 , представим его в следующем виде

$$\begin{aligned} Y_k = & A_0 + A_1 k + A_3 \text{Sin}(\omega_1^0 k \Delta) + A_4 \text{Cos}(\omega_1^0 k \Delta) + \\ & + A_5 \text{Sin}(\omega_2^0 k \Delta) + A_6 \text{Cos}(\omega_2^0 k \Delta) + \xi_k, \end{aligned} \quad (7)$$

где $A_3 = A_2 \text{Cos}(\psi \Delta)$, $A_4 = A_2 \text{Sin}(\psi \Delta)$, $A_5 = A_3 \text{Cos}(\psi \Delta)$, $A_6 = A_3 \text{Sin}(\psi \Delta)$.

Применяя МНК на втором этапе идентификации, найдем из соответствующего СЛАУ шестого порядка оценки параметров исходной модели A_0^0, A_1^0 , а через полученные оценки A_5^0, A_6^0 , с учетом обозначений в (7), рассчитаем (по формулам аналогичным в выражении (4)) и оценки параметров $A_2^0, A_3^0, \psi_1^0, \psi_2^0$.

Если применять модель с колебательной компонентой из трех гармоник:

$$Y_k = A_0 + A_1 k \Delta + \sum_{i=1}^3 A_i \text{Sin}(\omega_i k \Delta + \psi_i) + \xi_k, \quad (8)$$

то приходим к следующей параметрической ARMA-модели:

$$\begin{aligned} Y_k = & 2Y_{k-1} - 4Y_{k-2} + 6Y_{k-3} - 6Y_{k-4} + 6Y_{k-5} - 4Y_{k-6} + 2Y_{k-7} - \\ & - Y_{k-8} + (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)(Y_{k-1} - 2Y_{k-2} + 3Y_{k-3} - 4Y_{k-4} + 3Y_{k-5} - \\ & - 2Y_{k-6} + Y_{k-7}) - (\lambda_1 \lambda_2 + \lambda_1 \lambda_3 + \lambda_2 \lambda_3)(Y_{k-2} - 2Y_{k-3} + 2Y_{k-4} - \\ & - 2Y_{k-5} + Y_{k-6}) + \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 (Y_{k-3} - 2Y_{k-4} + Y_{k-5}) + \zeta_k, \end{aligned} \quad (9)$$

где $\lambda_1 = 2\text{Cos}(\omega_1 \Delta)$, $\lambda_2 = 2\text{Cos}(\omega_2 \Delta)$, $\lambda_3 = 2\text{Cos}(\omega_3 \Delta)$.

Расчет оценок параметров модели (8) выполняется аналогично тому, как это было сделано для моделей (1) и (5).

Подстановка полученных оценок параметров в модели (1), (5) или (8) позволит рассчитать сглаженные модельные значения уровней временного ряда Y_k^0 . Вывод в пользу той или иной модели временного ряда можно делать по большему значению меры точности моделирования — коэффициенту детерминации:

$$R^2 = \frac{\sum_{k=0}^N (Y_k^0 - M[Y_k])^2}{\sum_{k=0}^N (Y_k - M[Y_k])^2}. \quad (10)$$

При несущественном статистическом различии коэффициентов детерминации (10) для рассматриваемых моделей предпочтительнее выбрать более простую. Выбор зависит от объема используемой выборки и на разных выборках может быть различным.

Во всех рассматриваемых случаях параметризация моделей сведена к решению линейного уравнения или СЛАУ и последующему расчету параметров через их решения. Отметим, что предложенные методы отличаются по своей сути от известных приемов линеаризации (перехода к обратным значениям, осуществления логарифмирования).

При оценке точности прогнозирования в известной выборке выделяют рабочую часть, по которой осуществляют параметризацию моделей, вычисляют модельные и прогнозные значения Y_k^* , лежащие за ее пределами, и контрольную часть, на которой Y_k^* сравниваются с соответствующими известными Y_k значениями на этой части. В качестве меры точности прогнозирования примем среднюю относительную ошибку прогноза (или среднеабсолютную процентную) или MAPE — оценку:

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{l} \sum_{k=1}^l \frac{|Y_k - Y_k^*|}{Y_k} 100\%, \quad (11)$$

где l — период упреждения прогноза, обычно не превышающий 1/3 от длины контрольной части.

В случае малых значений MAPE-оценки есть основания ожидать хорошего прогноза и на область неизвестных значений Y_k .

В тех случаях, когда частота (частоты) гармоник колебательной компоненты известны из содержательного характера модели, их значения могут быть поставлены в ARMA-модели и тем самым упрощается идентификация.

2. Тестирование моделей

Вывод об области применения рассматриваемых моделей рядов, методов их моделирования и прогнозирования можно делать лишь после анализа помехозащищенности (компенсации при помощи МНК стохастической компоненты), а также после определения диапазонов значений параметров моделей, в которых предложенные методы на соответствующих выборках дают удовлетворительные результаты по точности.

Методика исследования точности моделирования заключалась в разработке программного комплекса идентификации предложенными моделями и методами. Входной выборкой являлась сумма задаваемых детерминированных компонент (тренда и гармоник) и генерируемой стохастической компоненты (помехи или шума) — с нормальным законом распределения, нулевым математическим ожиданием и контролируемой (назначаемой) дисперсией. В силу того, что точная программная генерация коротких случайных выборок с заданными свойствами невозможна, осуществлялось центрирование, нормирование и умножение на соответствующий коэффициент уровня шума. Для устранения зависимости характеристик точности от конкретных выборок шума генерировались несколько выборок (оказалось достаточно пяти) и результаты усреднялись.

На рис. 1 представлена зависимость характеристики точности предложенных методов от отношения дисперсий шума и неслучайной составляющей модели, называемого обычно коэффициентом шум/сигнал K_{ns} .

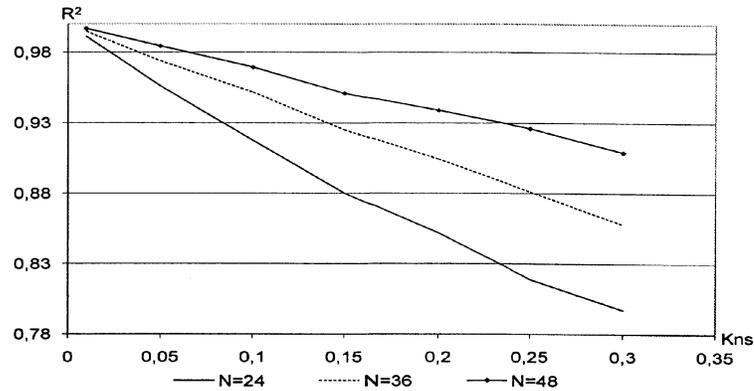


Рис. 1. Зависимость R^2 от K_{ns}

Видим, что при достаточно малых выборках в широком диапазоне K_{ns} , а также соотношения значений параметров моделей R^2 имеет высокие значения.

Для оценки точности прогноза на рис. 2 показаны результаты исследования MAPE-оценки (2) от K_{ns} .

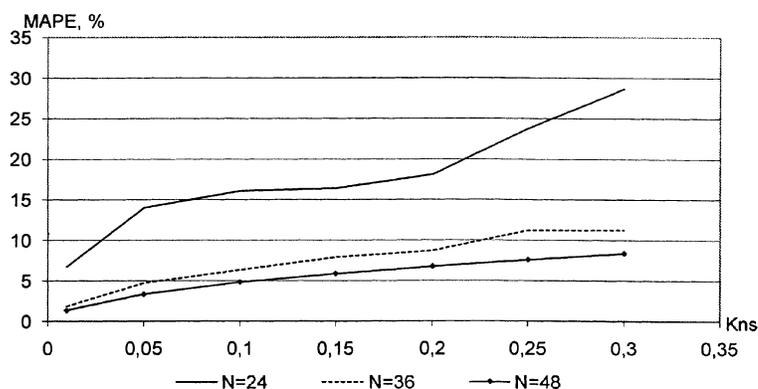


Рис. 2. Зависимость ошибки прогноза от K_{ps}

Видим, что при достаточно малых выборках ряда динамики ошибка прогноза имеет малые значения в широком диапазоне значений K_{ps} , а также в широком диапазоне соотношений значений параметров моделей.

Результаты моделирования и прогнозирования у валового сбора зерна в Самарской области на следующий 2008 г.

Объем выборки	Оценка точности		Комплексная оценка точности
	R^2	MAPE-оценка	
N	R^2	MAPE-оценка	R^2 -MAPE/100
8	1	47,5	0,525
11	0,475	58,3	-0,108
12	0,694	0,694	0,687
13	0,626	0,584	0,620
14	0,622	20,3	0,419
16	0,696	32,3	0,373
18	0,712	36,1	0,351
20	0,556	19,5	0,361

Примером практического применения данного метода может служить моделирование и прогнозирование валового сбора урожая зерна в Самарской области в виде линейного тренда и колебательной компоненты из двух гармоник.

Использовались реальные выборки валового сбора урожая зерна разного объема (от 8 наблюдений до 20 наблюдений) (рис. 3). Производился прогноз на 2007 год, т.е. период упреждения принимался равным единице. Кроме указанных выше характеристик точности рассчитывалась и комплексная оценка точности и моделирования и прогнозирования, равная $\text{Max}(R^2 - \text{MAPE}/100)$, которая позволяет выбирать тот набор значений параметров, который даёт и лучшее моделирование, и лучшее прогнозирование. В таблице приведены результаты моделирования и прогнозирования.



Рис. 3. Реальная выборка валового сбора зерновых в Самарской области объёмом 12 наблюдений её моделирование выражением (5) и ошибка прогноза на одно наблюдение

Применимость каждой из рассматривавших моделей проверялась на многих примерах. В частности, на рис. 4, 5 представлены динамики урожайности яровых зерновых культур и гречихи Самарской области.



Рис. 4. Реальная выборка урожайности яровых зерновых в Самарской области объёмом 15 наблюдений её моделирование и ошибка прогноза на одно наблюдение

Анализ таблицы и рис. 3–5 позволяет утверждать, что модель и предложенный метод параметризации позволяют с высокой точностью осуществлять моделирование и прогнозирование динамики валового сбора и урожайности зерна в Самарской области на выборке в 10–12 наблюдений (что соответствует 10–12 летней статистике).

Важно отметить, что использование данного параметрического аппарата моделирования позволяет явно получать оценку периода колебаний показателя. Для урожайности в Самарской области, периоды колебаний схожи и равны 2,5 и 3,9 года.

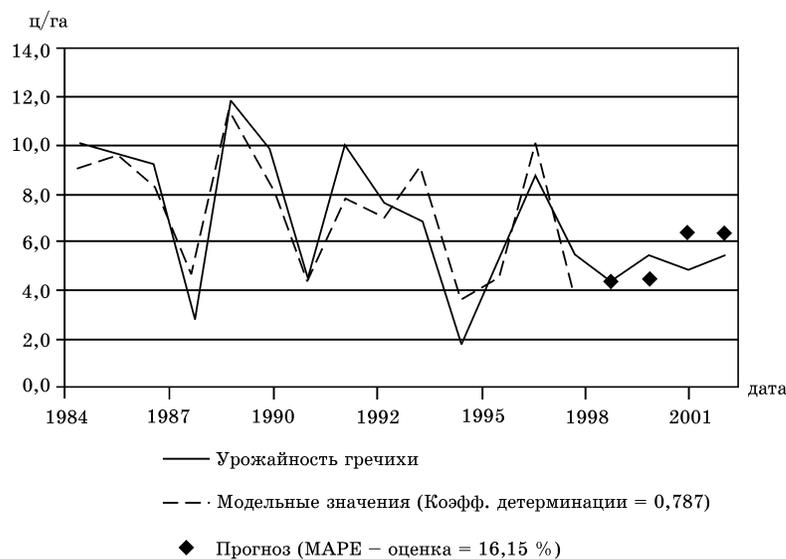


Рис. 5. Реальная выборка урожайности гречихи в Самарской области объёмом 10 наблюдений её моделирование и ошибка прогноза на четыре наблюдения

В заключение отметим, что предложенный подход на основе параметрических ARMA-моделей может быть применен и для других моделей детерминированных компонент рядов динамики.

Список литературы

1. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Прикладная статистика: Теория вероятностей и прикладная статистика.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.— 656 с.
2. Тихомиров Н. П., Дорогина Е. Ю. Эконометрика. Учебник.— М.: Издательство “Экзамен”, 2003.— 512 с.
3. Семеновичев В. К., Семеновичев Е. В. Информационные системы в экономике. Эконометрическое моделирование инноваций. Учебное пособие.— Самара. Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та. 2006.— 217 с.

**МЕХАНИЗМ СОГЛАСОВАНИЯ
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ
ЗИМНЕЙ ОЛИМПИАДЫ 2014 г.¹**

А. Ю. Вега,
(ГОУ ВПО “Российская экономическая академия им. Г. В. Плеханова”,
г. Москва)

Рассматриваются вопросы экономического регулирования в сфере обеспечения экологической безопасности при подготовке и проведения Олимпиады Сочи-2014 г.

КС: экологическая безопасность, экономическое регулирование, олимпиада, Россия, Сочи

**MECHANIZM OF THE CONSIDERING OF ECOLOGICAL
AND ECONOMIC INTERESTS BY THE PREPARATION
AND CARRYING OUT OF WINTER OLYMPIAD 2014**

A. Yu. Vega
(Plekhanov Russian Academy of Economics, Moscow)

The questions of economic regulation in the sphere of maintenance of ecological safety are considered by the preparation and carrying out of Olympiad of Sochi-2014

Key words: ecological safety, economic regulation, Russia, Sochi

1. Экологические обязательства по проведению Олимпиады

Город Сочи в июле 2007 г. выиграл право принять у себя зимнюю Олимпиаду 2014 года. Однако строительство объектов Олимпийского комплекса, инфраструктуры в данном районе связано с необходимостью сохранить уникальные экологического богатства южной столицы России, учитывая что 88% территории г. Сочи занимает Сочинский национальный парк. Сочи и Красная Поляна граничат с Государственным Кавказским биосферным заповедником, которому ЮНЕСКО присвоил статус объекта Всемирного природного наследия. Для решения существующих проблем Россия взяла на себя экологические обязательства по “Заявочной книге”. Среди мер, которые необходимо принять в первоочередном порядке, — мероприятия по охране атмосферного воздуха, по увеличению особо охраняемых природных территорий, по созданию системы экологического менеджмента в регионе, по разработке специальных природоохранных требований для компаний, участвующих в подготовке Олимпийских игр и т. д.

Очевидно, что размещение в данном регионе спортивно-развлекательных комплексов зимней Олимпиады без необходимого учета экологических факторов и согласования эколого-экономических интересов в непосредственной близости от Кавказского биосферного заповедника — объекта Всемирного природного наследия “Западный Кавказ” может отразиться на состоянии

¹Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ, проект 07-02-00099а.

особо охраняемых природных территорий. В этих условиях возникает вопрос: как минимизировать и компенсировать ущерб, наносимый природе и интересам местного населения? Каков механизм согласования эколого-экономических интересов в процессе подготовки и проведения Олимпиады. Экологические проблемы строительства Олимпийских объектов в последнее время становятся предметом научных обсуждений и общественных слушаний [4, 5, 6].

В рамках подготовки к Олимпиаде предстоит решить ряд экологических проблем региона. В частности, на сегодняшний день остро стоят проблемы размещения отходов (существующие свалки перегружены на 246%), отсутствия сооружений по очистке стоков, поступающих в Черное море, роста выбросов в атмосферный воздух и необходимости сохранения особо охраняемых природных территорий — Сочинского национального парка и Кавказского государственного природного биосферного заповедника.

Природоохранные цели, поставленные заявочной книгой “Сочи-2014”:

- учитывая уникальность и богатство сочинской природы, фундаментальным принципом “Сочи-2014” является ответственность и бережное отношение к окружающей среде;
- все спортивные сооружения сгруппированы максимально компактно, чтобы свести к минимуму воздействие на окружающую среду региона;
- достижение нулевого баланса накопления отходов: к 2014 году будет обеспечена 100%-ая утилизация твердых бытовых и биологических отходов на всей территории Сочи;
- достижение нулевого углеродного баланса: применение энергосберегающих технологий, использование возобновляемых источников энергии, квоты на количество выбросов парниковых газов в атмосферу;
- система комплексного экологического мониторинга для контроля за состоянием окружающей среды во время строительства Олимпийских объектов, отвечающая стандарту ISO 14001.

В связи с принятием решения о проведении “Олимпиады-2014” в городском курорте Сочи вопросы соблюдения экологических требований и обеспечения экологической безопасности являются наиболее приоритетными. Важность такой постановки проблемы связана с тем, что реализация проектов и программ по строительству Олимпийских объектов, в том рекреационных, инфраструктурных объектов связана с их расположением на особо охраняемых природных территориях — в Сочинском национальном парке. В этих условиях чрезвычайно актуальным с учетом международных требований является разработка и осуществление комплекса мер, направленных на более полный учет природоохранных требований и реализации управленческих решений при строительстве Олимпийских объектов и использовании особо охраняемых природных территорий.

Следует отметить, что попытка создания экологически безопасной зоны в г. Сочи в целом и, в частности, на территории Олимпийского комплекса, непосредственно связана с созданием круглогодичного курорта мирового уровня, путем реализации Федеральной целевой программы (ФЦП) “Развитие г. Сочи как горноклиматического курорта (2006–2014)”, которая была утверждена Постановлением правительства РФ от 08.06.2006 г. № 357. В рамках данной программы планируется строительство 15 Олимпийских объектов, в том числе на территории Сочинского национального парка 8 объектов.

Установлено, что эколого-экономическая система Краснодарского края выполняет ряд важных глобальных экологических функций (воспроизводство кислорода, сохранение биоразнообразия, депонирование парниковых газов и др.). Очевидно, что каждая территория имеет свою экологическую

емкость и допустимую экологическую нагрузку, зависящую от способности окружающей среды к ассимиляции вредных отходов и воспроизводству природных ресурсов. Поэтому оптимизация взаимодействия производственной и природной систем предполагает приведение в соответствие масштабов и форм хозяйствования с естественными возможностями территории. При сопоставлении емкости эколого-экономической системы с фактической экологической нагрузкой можно установить степень разбалансированности территории с позиции развития экономики, социальной сферы и деградации окружающей среды. Такое сопоставление позволяет в итоге разработать комплекс мероприятий по приведению в соответствие темпов развития эколого-экономической системы с ее экологической емкостью.

На стадии обоснования данной программы была выполнена оценка возможного суммарного воздействия на окружающую среду проектируемых объектов. Так, в частности, суммарная площадь всех олимпийских объектов составит около 2 тыс. га в горной и приморской части г. Сочи. Она затрагивает не более 1% территории Сочинского национального парка. По всем проектируемым объектам на стадии проектирования было намечено проведение ОВОС (на геологическую среду, поверхностные (включая морские) и подземные воды, воздушную среду, почвы, растительность и животный мир, воздействие на особо охраняемые природные объекты, особо охраняемые природные комплексы, особо охраняемые природные территории, эстетическую привлекательность ландшафтов, объекты историко-культурного наследия, социальную сферу).

В ходе обоснования строительства объектов Олимпийского комплекса был предусмотрен ряд мер, направленных на минимизацию воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду, в том числе:

- минимизация воздействия на абиотические компоненты достигается путем применения наилучших строительных и эксплуатационных технологий, комплекса противозерозионных, берегоукрепительных и других природозащитных мероприятий, оптимизации сроков проведения работ и проведением комплексного экологического мониторинга, включая мониторинг опасных природных процессов;
- воздействие на живую природу минимизируется путем проведения комплекса биотехнических мероприятий, мер по снижению шумового воздействия, предпроектной экологической подготовки территории, оптимизации сроков проведения работ, экологического мониторинга на всех стадиях реализации проектных решений;
- применение современных безопасных для окружающей среды материалов и энергосберегающих технологий;
- разработана система комплексного экологического мониторинга, обеспечивающего ведение системного контроля за развитием прогнозируемых экологических воздействий и возможность принятия своевременных необходимых мер по поддержанию устойчивого развития

Следует отметить, что в рамках подготовки и проведения Олимпиады и реализации ФЦП «Развитие г. Сочи как горноклиматического курорта (2006–2014)» в регионе решается целый ряд социально-экономических и природоохранных задач, направленных на гармонизацию эколого-экономических интересов развития данной территории и обеспечение устойчивого природопользования. Среди них можно выделить следующие:

- разработка схемы водоснабжения Краснополянского поселкового округа;
- разработка перспективного топливно-энергетического баланса Сочинского энергорайона до 2015 года;
- разработка схемы развития электрических сетей г. Сочи — внешнего энергообеспечения и распределительной сети;

- разработка документов территориального планирования агломерации г. Сочи на территории 3600 кв. км, включая прилегающие территории;
- разработка инженерно-технологических решений по защите прибрежной зоны Черного моря от загрязнения ливневыми стоками;
- разработка генеральной схемы очистки г. Сочи и др.

В этих условиях важной научной и практической задачей является учет экологической и энергетической составляющей в проектно-инвестиционном анализе при обосновании управленческих решений. В реальной практике учет данных факторов в проектно-инвестиционном анализе сопряжен с трудностями такого порядка, которые связаны с необходимостью количественной и качественной оценки экологических благ и ущерба от загрязнения окружающей среды. Для более полного учета данных аспектов может быть предложена типологизация проектов с учетом экологического фактора и существующих ресурсных ограничений, которая используется при обосновании “зеленых” бизнес-планов предприятий, разработке и реализации стратегических планов и целевых программ в области охраны окружающей среды, обосновании конкретных инструментов и методов управления природопользованием и т. п. [1, 2].

Другими словами, в реальной практике хозяйствования разрабатываются и реализуются как проекты, программы, мероприятия, имеющие по преимуществу природоохранную (ресурсосберегающую) направленность (например, развитие системы особо охраняемых природных территорий, снижение выбросов вредных веществ в атмосферу и др.), так и “обычные” проектные решения со значимыми (а потому подлежащими специальному учету и оценке) экологическими последствиями, рис. 1.

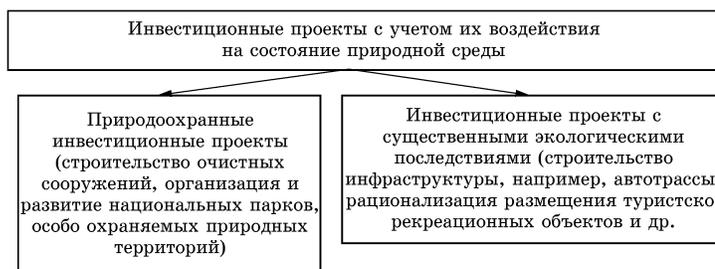


Рис. 1. Основные разновидности проектов с точки зрения воздействия на состояние природной среды

Не упуская из виду то обстоятельство, что в настоящее время, по существу, любой проект по подготовке Олимпиады является комплексным, как по назначению, так и по последствиям его реализации, для облегчения изложения, а также с учетом их основного назначения в последующем первый тип проектов будем именовать природоохранными, а второй проектами с экологическими последствиями. Проектно-инвестиционные решения могут приниматься на различных уровнях экономики: на уровне отдельного предприятия или организации (например, внедрение замкнутой системы водоснабжения или разработка и переход на систему экологического менеджмента в отеле), на уровне муниципального образования (организация раздельной системы сбора отходов), в рамках региона (строительство кольцевой дороги, выводящей за пределы города транзитный транспорт), на общенациональном уровне (законодательная проработка, утверждение и введение в практику хозяйствования новых, более жестких экологических

стандартов) и глобальном уровне (отработка механизма управления климатом и т. д.).

Наряду с оценкой экологических воздействий в рамках проектно-инвестиционного анализа, т. е. анализа намечаемых, предполагаемых хозяйственных решений, также активно исследуется проблема учета экологических факторов в рамках действующего производства (предоставления услуг), когда денежная оценка природных благ и экосистемных услуг более полно отражаются в корпоративном экологическом менеджменте. Этим целям отвечают такие концепции, как анализ экологического жизненного цикла продукции, экологический баланс, эко-контроллинг, экологический аудит и др.

Как показывает опыт реализации ФЦП «Развитие г. Сочи как горноклиматического курорта (2006–2014)», с учетом различий в содержании и назначении также разграничиваются следующие разновидности природоохранных проектов и мероприятий:

- **производственно-технологические** (проектирование и установка очистного оборудования, средств контроля и мониторинга технологических процессов, внедрение замкнутых технологических линий, освоение производства экологически чистой продукции, меры по утилизации и переработке отходов и вторичных ресурсов и т. п.);

- **организационно-управленческие** (разработка и внедрение новых экологических стандартов и нормативов, формирование единой региональной системы контроля и экологического мониторинга, реструктуризация и рационализация топливно-энергетического баланса региона (города), разработка и внедрение природоохранного законодательства и т.п.);

- **научно-исследовательские** (исследования и разработки в области создания природоохранного оборудования, экологически чистых технологических процессов, экологически безопасной продукции и т. п.);

- **образовательно-воспитательные** (направленные на реализацию системы непрерывного экологического образования, природоохранное просвещение, информирование местного населения и т. п.).

Применительно ко всем разновидностям проектов (программ, планов) с учетом ограниченности ресурсов каждый раз встает задача поиска и отбора наиболее рациональных (эффективных) решений. Для достижения данной цели применяется совокупность специальных методов. Основными из них являются следующие: анализ затрат-результатов, анализ затрат-эффективности, методы принятия решений в условиях риска и неопределенности, сценарный анализ, метод многокритериальной оценки и некоторые др.

Базовым из этих методов, который применим к разнообразным типам проектных решений, предлагаемых на различных уровнях экономики, является анализ затрат-результатов. Отличительные черты, определяющие как содержание, так и порядок применения данного метода таковы:

- в его основе лежит сопоставление затрат на проведение каких-то природоохранных мероприятий, на реализацию проектных решений и т. п. и результатов от этих мероприятий.

Он базируется на общих критериях рыночной эффективности, диктующих представление и затрат, и результатов (эффектов) в единообразных денежных измерителях при учете альтернативной стоимости. Иными словами, каждый ресурс (фактор производства) в рамках проекта должен обеспечивать получение результата, не худшего в сравнении с любой из возможных альтернатив применения этого ресурса.

- обоснование и отбор наиболее эффективных экологических управленческих решений осуществляется в системе сложившихся в обществе ценностных представлений, в том числе о степени приоритетности и настоятельности экологических и природно-сырьевых потребностей, как и о характере

распределения между основными социальными группами общества последствий (положительных и отрицательных) реализации проектов. Подобные представления формируются за пределами чисто рыночной сферы и охватывают такие вопросы, как равенство и справедливость в обществе, предпочтительность того или иного способа распределения общественных благ между различными социальными группами, а также издержки, связанные с реализацией проектов, учет интересов будущих поколений и т. п. С изменением этих ценностных общественных императивов должны меняться и решения, вырабатываемые на основе данного метода.

Для оценки эффективности природоохранных мероприятий и отбора наиболее рациональных из них учитываются как полные (совокупные), так и предельные затраты. Применительно к нашему объекту исследования речь идет, например, о затратах на охрану окружающей среды, предусмотренных в ФЦП «Развитие г. Сочи как горноклиматического курорта (2006–2014)». Принцип суверенитета потребителя содержит в рассматриваемом нами контексте также репрезентативную проблему. Дело в том, что решения из области экологической политики часто касаются интересов будущих поколений, которые по понятным причинам не представлены на рынке общественных экологических благ.



Рис. 2. Определение ущерба от загрязнения природной среды на основе метода воздействия

Необходимость предсказания долгосрочной динамики денежных показателей обусловлена также долгосрочным характером многих природоохранных мероприятий. Когда речь идет, например, о мерах по лесоустройству или о проектах, связанных с очисткой Черного моря от загрязнения ливневыми стоками и др., то их эффект будет проявляться через десятилетия. Для инвестиционных проектов и программ, особенно крупных, обязателен еще один этап — анализ факторов, не учтенных при денежной оценке. Его

необходимость обуславливается тем, что не все последствия загрязнения и изменения окружающей среды выражаются в денежной форме, а также инерционностью процессов в природе (когда далеко не сразу, а порой спустя годы проявляются как положительные, так и отрицательные результаты воздействия на окружающую среду, особенно, что касается влияния на здоровье человека, состояния биологического разнообразия). Имеет значение и тот факт, что любая экосистема является чрезвычайно сложным и уникальным объектом. И современные знания о закономерностях, управляющих ее функционированием и развитием, могут быть просто недостаточны для выдачи количественных оценок и прогнозирования реакции экосистем на техногенное воздействие. На рис. 2 показан алгоритм оценки ущерба от загрязнения окружающей среды на основе метода воздействия.

2. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности при подготовке и проведении XXII Олимпийских игр

В соответствии с. подписан Федеральный закон Российской Федерации от 1.12.2007 г. № 310-ФЗ “Об организации и о проведении XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в городе Сочи, развитии города Сочи как горноклиматического курорта и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” предусмотрены меры по правовому регулированию вопросов, связанных с размещением олимпийских объектов, изъятием и предоставлением земельных участков, необходимых для их строительства. В данном законе определены особенности регулирования градостроительных и земельных отношений в связи с организацией и проведением Олимпийских игр. Подготовка документации по планировке территории для размещения олимпийских объектов осуществляется Государственной корпорацией по строительству олимпийских объектов и развитию города Сочи как горноклиматического курорта. Однако согласование данной документации по планировке территории для размещения олимпийских объектов должно быть осуществлено уполномоченными федеральными органами исполнительной власти, администрации Краснодарского края в срок не более одного месяца со дня получения указанной документации, что может быть недостаточно для выявления всех последствий намечаемой деятельности на окружающую среду. Далее в законе указывается, что в случае, если в течение установленного срока не осуществлено согласование документации по планировке территории для размещения олимпийских объектов или не представлены замечания к указанной документации, она считается согласованной.

Следует отметить, что данным законом в его первоначальной редакции 2007 г. был заложен упрощенный подход по учету экологических требований в градостроительных решениях, при проведении экологической экспертизы. Так, например, законом предусматривалось, что в случае, если размещение олимпийского объекта предусмотрено решением о предварительном согласовании места размещения объекта, подготовка и утверждение документации по планировке территории для размещения соответствующего олимпийского объекта вообще не осуществляются! Кроме того, подготовка и утверждение документации по планировке территории для размещения олимпийских объектов, а также документации по планировке территорий, допускаются при отсутствии документов территориального планирования.

В соответствии с данным законом, разрешения на строительство олимпийских объектов федерального значения, а также разрешения на их ввод в эксплуатацию выдают соответствующие федеральные органы исполнительной власти в соответствии с Градостроительным кодексом Российской

Федерации. В ст. 15 закона оговариваются особенности резервирования земель и изъятия земельных участков и (или) расположенных на них иных объектов недвижимого имущества для государственных или муниципальных нужд в целях организации и проведения Олимпийских игр и развития города Сочи как горноклиматического курорта.

В соответствии со ст. 16 данного закона, Краснодарскому краю передаются полномочия по распоряжению находящимися в федеральной собственности земельными участками, расположенными на территории Краснодарского края, за исключением территории Сочинского национального парка, в том числе: уточнение границ земельных участков в целях их предоставления для строительства олимпийских объектов, включая полномочия по обращению с заявлением о кадастровом учете и государственной регистрации прав на земельные участки; заключение договоров аренды земельных участков или безвозмездного срочного пользования земельными участками, предоставляемыми для строительства олимпийских объектов; предоставление земельных участков и (или) иных объектов недвижимого имущества взамен изымаемых земельных участков и (или) расположенных на них иных объектов недвижимого имущества. В целях определения размера арендной платы за земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, которые предоставлены для строительства олимпийских объектов, допускается использование кадастровой стоимости земельных участков. Согласно статье 27 Закона градостроительная деятельность, связанная с проведением Олимпийских игр в Сочи и развитием города как горноклиматического курорта, регулируется Градостроительным кодексом. Опыт его применения в Москве уже показал, что граждане в состоянии защитить свои имущественные интересы и права на благоприятную окружающую среду лишь в судебном порядке.

Под влиянием общественности 24 июля 2008 г. был принят Федеральный закон РФ № 162-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об организации и о проведении XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 в городе Сочи, развитии города Сочи как горноклиматического курорта и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и статью 14 Федерального закона «Об экологической экспертизе». Данным документом уточнен порядок проведения государственной экспертизы проектной документации олимпийских объектов, порядок резервирования земель и изъятия земельных участков в целях строительства этих объектов. В частности, установлены сроки проведения государственной экологической экспертизы проектной документации олимпийских объектов, строительство, реконструкцию или капитальный ремонт которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий федерального значения. Государственной экспертизы проектной документации указанных олимпийских объектов и результатов инженерных изысканий, выполняемых для подготовки документации (не более 2-х месяцев), установлена возможность проведения государственной экспертизы проектной документации до получения заключения государственной экологической экспертизы.

Для управления реализацией проектов строительства Олимпийских объектов создано ряд организационных структур. 31.10.2007 г. принят федеральный закон «О Государственной корпорации по строительству олимпийских объектов и развитию города Сочи как горноклиматического курорта». Целью деятельности корпорации является обеспечение осуществления мероприятий, связанных со строительством объектов, необходимых для проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в Сочи. Основной функцией Корпорации

является организация строительства олимпийских объектов, включая организацию работ по проектированию, строительству, реконструкции спортивных объектов, а также объектов транспортной, инженерной инфраструктуры, энергоснабжения, здравоохранения, инфраструктуры связи, туристических объектов, необходимых для проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в Сочи.

В целях обеспечения экологической безопасности и соблюдения требований природоохранного законодательства Российской Федерации в период подготовки и проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в г. Сочи Правительство Российской Федерации Распоряжением от 13 октября 2008 г. № 1485-р утвердило Программу мероприятий по экологическому сопровождению подготовки и проведения Олимпиады. Этим же документом Минприроды России поручено обеспечить координацию деятельности органов исполнительной власти и организаций, участвующих в выполнении мероприятий, предусмотренных данной Программой.

Данная программа включает ряд мероприятий по охране окружающей среды, в том числе — создание Экологического образовательного и научного центра, разработку методических рекомендаций по оценке воздействия на окружающую среду для всех олимпийских объектов, включая спортивные объекты, объекты транспортной, инженерной инфраструктуры, инфраструктуры связи, энергоснабжения и генерации, объекты здравоохранения и туристические объекты, с целью минимизации негативного воздействия на природные объекты и комплексы, включая объект Всемирного природного наследия ЮНЕСКО “Западный Кавказ”, с учетом миграционных путей и мест скопления крупных млекопитающих и птиц, разработку и внедрение системы комплексного экологического мониторинга в целях обеспечения контроля за экологическим состоянием окружающей среды Сочинского национального парка и прилегающих территорий, в том числе объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО “Западный Кавказ”, в процессе строительства спортивных и иных объектов и после ввода их в действие, включая наземные и спутниковые наблюдения.

Значительно внимание в программе уделяется вопросам внедрения системы эффективного управления и развития сети особо охраняемых природных территорий и объектов, проведению землеустроительных работ по государственной объектам Программы строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта, территории Краснополянского поселкового округа и Сочинского национального парка. В программе предусмотрены лесоустроительные работы на территории Сочинского национального парка, организация особо охраняемой природной территории регионального значения — Краснодарского природного орнитологического парка — Имеретинская низменность, расширение площади Сочинского национального парка за счет прилегающих территорий, имеющих природоохранную ценность, сохранение редких и охраняемых видов животных и растений. Для этих целей, в частности, предусмотрено создание питомника по выращиванию аборигенных, редких и исчезающих видов древесно-кустарниковых растений Западного Кавказа, реализация программы восстановления популяции переднеазиатского леопарда на территории Сочинского национального парка и Кавказского государственного природного биосферного заповедника, разработка программы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений в Сочинском национальном парке и Кавказском государственном природном биосферном заповеднике при реализации программы строительства олимпийских объектов. Важно отметить, что в данной программе в разделе

“Охрана атмосферного воздуха” предусмотрена инвентаризация выбросов парниковых газов, разработка концепции и программы снижения эмиссии и увеличения поглощения таких газов для обеспечения заявленного принципа “нулевой углеродный баланс”. Важно отметить, что в такой постановке данное мероприятие тесно связано с выполнением обязательств России по реализации Киотского протокола.

Примечательно, что за выполнение указанных мероприятий, наряду с Минприроды России, Администрации Краснодарского края отвечает специально созданная государственная корпорация “Олимпстрой”. По сути, данная программа создала правовую основу для выполнения экологических обязательств России, отраженных в “Заявочной книге” по подготовке и проведению Олимпиады.

3. Разработка механизма экологического сопровождения Олимпиады

К зимней Олимпиаде 2014 года в Сочи появятся 218 объектов, в том числе 14 спортивных, общей вместимостью более 190 тысяч зрительских мест. Среди них — суперсовременные биатлонный и лыжный комплексы, горнолыжный центр, санно-бобслейная трасса и трамплины в горном кластере, а также центральный стадион, большая и малая ледовые арены, ледовый дворец в Имеретинской низменности (прибрежном кластере). Экологическое сопровождение подготовки к Олимпийским играм позволит решить экологические проблемы по целому ряду направлений. Так, в целях охраны атмосферного воздуха предстоит провести инвентаризацию выбросов парниковых газов, разработать концепции и программы снижения эмиссии и увеличения поглощения таких газов. Для охраны водных объектов региона предстоит в сжатые сроки построить и реконструировать очистные сооружения г. Сочи. Будет построен полигон твердых бытовых отходов в междуречье р. Буу и р. Хобза, реконструирован полигон ТБО в Адлерском районе, рекультивированы и закрыты существующие свалки бытовых отходов в поселке Лоо. Будет реализована программа по восстановлению популяции переднеазиатского леопарда, а также создан питомник по выращиванию аборигенных, редких и исчезающих видов древесно-кустарниковых растений, расширена площадь Сочинского национального парка за счет прилегающих участков, имеющих высокую природоохранную ценность.

Следует отметить, что при строительстве олимпийских объектов предполагается применять так называемые “зеленые стандарты”, это предусматривает следующее:

- при проектировании зданий и сооружений олимпийской и спортивно-рекреационной инфраструктуры будут применяться нормы, нацеленные на экономию ресурсов и минимизацию ущерба окружающей среде — стандарты энерго- и водосбережения, утилизации строительного мусора, использования экологически чистых материалов;

- экологичное здание должно быть создано так, чтобы в нем можно было поддерживать комфортную температуру без помощи кондиционера, оснащено системами эффективного использования дождевой воды.

Примером такого подхода является проектирование и строительство немецким архитектором Маттисом Кольбеккером горнолыжной деревни “Горная карусель” в Красной поляне, включая 78 км трассы, 28 подъемников и создание 3000 мест в гостиницах, апартаментах и шале. Объем инвестиций составляет 500 млн. евро. Очевидно, что горнолыжный поселок такого масштаба неминуемо связан с вторжением в природу. Однако площадь застройки должна быть компенсирована. Для обеспечения экологически обоснован-

ного строительства предполагается использовать электроэнергию двух гидроэлектростанций, одна из которых уже существует, а также солнечную энергию. Кроме того, при строительстве “Горной карусели” предполагается отказаться от стекла и использовать только естественные материалы вроде дерева и камня. Чтобы лесной поселок смотрелся гармонично с природой, главные здания комплекса планируются не выше, чем деревья. Следует отметить, что данный проект прошел также презентацию для Международного олимпийского комитета.

В то же время, недостаточный учет природного фактора при развитии данной территории может привести к конфликту целей, что предполагает разработку соответствующих методов разрешения конфликтных ситуаций. За последние годы проявляется такая негативная тенденция, когда под разными предлогами происходит изъятие прибрежных территорий из общественного пользования с перспективой их приватизации. Анализ показывает, что большинство населенных пунктов побережья не имеет обустроенной системы канализации и очистки загрязненных сточных вод, которые попадают в акваторию Черного моря. Вместе с тем, при освоении прибрежных рекреационных территорий имеют место случаи, когда строительные работы осуществляются с отступлением от проектов, без должного учета требований экологического законодательства и градостроительной экспертизы. Кроме того, как показывает практика, учет общественного мнения при проведении оценки воздействия на окружающую среду, общественных слушаний по тем или иным экологически значимым проектам осуществляется формально и не оказывает влияния на выбор управленческого решения. В тех случаях, когда объект построен с нарушением требований природоохранного законодательства, например, без проектирования обязательных природоохранных мероприятий, для проверки соответствия указанной деятельности экологическим нормам, правилам и т. д. рекомендуется использовать процедуру экологического аудита.

Обострение экологических проблем, вызванное усилением антропогенного воздействия на прибрежные морские зоны, неизбежно приводит к обострению проблем социально-экономического развития. Проектирование и строительство Олимпийских объектов “Сочи 2014” должно осуществляться с обязательным учетом экологического и социального фактора. В 2006 г. Общественной палатой г. Сочи проводились общественные слушания по вопросам оценки воздействия на окружающую среду и зонированию Сочинского национального парка по материалам территориального планирования г. Сочи как горноклиматического курорта. Результаты данных слушаний показывают приоритетность социальных и экологических интересов и потребностей населения при реализации данной федеральной целевой программы. Наивысший рейтинг получили следующие вопросы и предложения населения (в % от числа полученных замечаний и предложений) [5]:

- газификация сел Адлерского и Лазаревского района, обеспечение электроэнергией населенных пунктов г. Сочи, проблема централизованного водоснабжения, канализационные и очистные сооружения — 50%;
- проблема сноса и переселения жителей Адлерского района — 50%;
- ремонт дорог — 25%;
- строительство фельдшерских пунктов и домов культуры в сельских округах — 10%;
- улучшение информированности населения — 20%;
- Проблемы уборки и утилизации ТБО, очистка сточных вод, проведение противооползневых мероприятий, обустройство орнитопарков, укрепление берегов р. Мзымта и Херота, проведение экологического аудита территории, проблемы загрязнения атмосферы — 45%.

Для взаимодействия с общественностью созданы: Координационный общественный экологический совет по сопровождению реализации ФЦП “Раз-

витие г. Сочи как горноклиматического курорта” при Минприроды России с участием ученых и специалистов; экспертно-консультационный Общественный экологический совет при ФГУП “Дирекция развития г. Сочи”. При государственной корпорации “Олимпстрой” создан Общественный совет по экологии, в который вошли представители заинтересованных государственных ведомств и экологических организаций. Россия привлекла экспертов программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) к проведению экологической экспертизы строительства объектов Олимпиады 2014 года в Сочи.

Как было отмечено выше, земельные участки под реализацию мероприятий Программы предоставляются из земель “зоны регулируемого рекреационного использования” и “зоны обслуживания посетителей” Сочинского национального парка, а также земель населенных пунктов Красная Поляна, Эсто-Садок, Роза-Хутор, находящихся в границах парка, и других территорий г. Сочи. Потребность в земельных участках, выделяемых под проектирование олимпийских объектов, составляет около 1% площади территории Сочинского национального парка. Все сооружения на приморской части проектируются на удалении 250–850 м от береговой черты Черного моря. Вместе с тем, реализация объектов Олимпийского комплекса “Сочи-2014 г.”, а также интенсивное освоение свободных экономических зон туристско-рекреационного типа на территории Краснодарского края может оказать определенное негативное воздействие на окружающую среду, что проявляется в уничтожении плодородного слоя почвы в результате строительства инфраструктуры; освоению залесенных территорий, связанных с их вырубкой; загрязнением атмосферного воздуха в результате производственной деятельности объектов обслуживания и инфраструктуры; снижения биоразнообразия, вплоть до потери численности отдельных видов; загрязнения акваторий водных объектов в результате сброса в них недостаточно очищенных сточных и ливневых вод, и как следствие снижение их рыбопродуктивности и др. Здесь имеется большое количество конфликтов интересов экологического характера, связанных с реализацией данной программы.

Реализация мер по усилению экологического фактора в развитии территорий Олимпийского строительства, а также туристско-рекреационных зон, в том числе за счет таких процедур, как экологическая экспертиза, экологический аудит, совершенствование экологической регламентации хозяйственной деятельности, совершенствования платности природопользования и др., направлена на снижение конфликтов интересов, повышение инвестиционной привлекательности проектов и территории в целом, стимулирование перехода на экологически ориентированные методы и модели принятия решений, сохранение уникальных природных ресурсов с учетом потребностей будущих поколений. Представляется, что в рамках предложенных механизмов обеспечения экологической безопасности и устойчивого природопользования при проектировании и строительстве объектов Олимпийского комплекса на территории Сочинского национального парка должны быть созданы условия для взаимодействия и конструктивного партнерства между органами местного самоуправления, администрацией национального парка, инвестором, контролирующими и природоохранными органами, населением, средствами массовой информации [6].

Напомним, в Сочи соревнования по программе зимних Олимпийских игр пройдут на двух территориях. Все, что не требует горного рельефа (хоккей, фигурное катание, конькобежный спорт и т. д.), состоится на берегу моря в особом олимпийском парке, строительство которого предполагается в Нижнеимеретинской низменности. А соревнования по остальным видам спорта (горные лыжи, биатлон, прыжки с трамплина, бобслей и т. д.) пройдут в окрестностях сочинского высокогорного поселка Красная Поля-

на. В частности, на одном из хребтов, который называют Грушевым из-за обильно растущей на нем дикой груши, предполагалось строительство санно-бобслейной трассы и Олимпийской деревни. О значимости Грушевого хребта как особо ценного природного образования больше любых слов свидетельствует тот факт, что он входит в состав объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО “Западный Кавказ”, объединившего ценнейшие лесные массивы Государственного Кавказского биосферного заповедника и нескольких мест Сочинского национального парка. (Грушевый хребет находится на территории национального парка в непосредственной близости от заповедника). Намечаемая ранее застройка Грушевого хребта (где планировалось строительство санно-бобслейного комплекса с соответствующей инфраструктурой, горной олимпийской деревни, а также 9 элитных туристических баз) могла привести к уничтожению леса на площади строительства, деградации лесной среды в результате фрагментации природных комплексов при строительстве инфраструктуры, уничтожению среды обитания редких видов растений и животных, занесённых в Красную книгу России и Краснодарского края.

Естественно, что при производстве строительных работ на части территории происходит переформирование рельефа и снятие поверхностного слоя грунта. Это может привести к усилению процессов плоскостной и линейной эрозии на территории строительства. Усиление линейной эрозии на территории строительства может привести к увеличению мутности воды и заилению дна на участках ниже по течению. К этому следует добавить, что из-за работы техники возможны случаи нарушения почвенно-растительного покрова и за пределами полосы отвода земель. Нарушение почвенно-растительного покрова на склонах долины и берегах рек может привести к интенсификации склоновой эрозии и развитию оврагов, а нарушение системы вторичных ложбин стекания на пойменных массивах — к временному или постоянному подтоплению территории. Строительство большинства горнолыжных объектов должно осуществляться в альпийской зоне выше границы леса. Следовательно, это строительство может повлечь за собой негативные последствия. Вместе с тем, выше границы горных лесов у почвы практически отсутствует способность к возобновлению растительного покрова. На территории Сочинского национального парка отмечено произрастание 107 видов эндемичных для Колхиды, 116 редких и исчезающих, из них 23 являются реликтовыми.

В июле 2008 г. Премьер-министр Российской Федерации Путин В. В. принял решение о переносе строительства некоторых спортивных объектов из Грушевой поляны, расположенной рядом с кавказским заповедником. Этим решением глава правительства не только образно говоря спас Олимпиаду (если бы решение не было принято, то у Международного олимпийского комитета появились бы основания поднять вопрос о переносе места зимних Олимпийских игр 2014, но и сэкономить значительные бюджетные средства. Накануне такого решения в канадском Квебеке на сессии Комиссии Всемирного наследия ЮНЕСКО было представлено заключение о состоянии объекта “Западный Кавказ”. Эксперты выразили мнение, что строительство санно-бобслейного комплекса и Олимпийской деревни в районе Грушевого хребта может нанести огромный вред природе “Западного Кавказа”. При этом в качестве аргументов использовались такие, как миграция животных, сложная сейсмическая обстановка и др.

С другой стороны имеются примеры конструктивного взаимодействия бизнеса и экологических движений по обеспечению устойчивого природопользования в районе строительства Олимпийских объектов “Сочи-2014”. Так, Российское представительство Всемирного фонда дикой природы

(WWF) и девелоперская компания “Роза Хутор” в феврале 2007 г. подписали соглашение о строительстве на базе одноименного горнолыжного комплекса в Красной Поляне первого в России экокорта. Данное соглашение было подписано во время визита в Сочи оценочной комиссии МОКа. Такое партнерство инвестора (главным акционером компании “Роза Хутор” является “Интеррос” и авторитетной экологической организации является новым для России. На основании соглашения фонд берет на себя функции экологического консультанта компании, обязанности по разработке, реализации совместных кампаний, способствующих продвижению современных экологических стандартов производства и потребления, выступает партнером “Роза Хутор” перед государственными, общественными и международными экологическими организациями. В свою очередь, строительная компания обязуется неукоснительно соблюдать принятые в нашей стране экологические стандарты и нормативы, применять экологически безопасные строительные материалы, а также проводить природоохранные мероприятия по восстановлению природной среды на территории Сочинского национального парка. Помимо этого застройщик планирует внедрение наряду с традиционными альтернативных источников энергии, установку оборудования для энерго- и водосбережения, а также поддержку экологического туризма и образовательных проектов экологической направленности. Следует отметить, что государственная экологическая экспертиза прибрежных зон представляла собой до начала 2007 года системную оценку состояния и потенциала природных компонентов и антропогенных воздействий на окружающую среду, а также альтернатив природопользования и социально-экономических условий для отбора и принятия наилучших вариантов природопользования. Крупномасштабным объектом на территории края является развитие горно-туристического комплекса г. Сочи.

Одной из важных проблем при строительстве объектов Олимпийского комплекса является обеспечение сырьем и строительными материалами. Например, для развития цементного бизнеса компания “Базэлцемент” купила карьер под Сочи. Наряду с развитием цементного бизнеса компания “Базэлцемент” (акционерами которой являются Strabag и “Базовый элемент”) намерена стать крупнейшим игроком на рынке нерудных материалов. Данная компания приобрела также несколько месторождений базальта, бентонитовых глин, гранитного и гравийного щебня, в том числе карьер в Адлере в непосредственной близости от олимпийских строок. По оценкам, ежегодно в Сочи необходимо доставлять около 30 млн. т нерудных материалов, в то время как железная дорога в состоянии перевезти около 1 млн. т в год. Как один из вариантов решения проблемы рассматривается поставка щебня для строительства спортивных объектов с берегов реки Бзыбь в Абхазии, а также строительство там цементных заводов.

Что касается экономико-организационного механизма управления природопользованием при строительстве объектов Олимпийского комплекса, то он, на наш взгляд, должен включать следующие элементы: а) процедуру обязательного экологического согласования при выделении земельных участков лесного фонда и особо охраняемых территорий федерального значения; б) применение процедур государственной экологической экспертизы; в) применение комплексной оценки и компенсации экономического ущерба объектам окружающей среды на основе восстановительной стоимости природных объектов прибрежных зон; г) комплексный экологический мониторинг и аудит состояния территориальных комплексов особо охраняемых природных объектов и сертификацию объектов и территории в целом в соответствии со стандартами ИСО 14000 и др.; д) эколого-экономический анализ последствий хозяйственного освоения прибрежных территорий; е) применение

процедуры обязательного экологического страхования; ж) адекватную экономическую оценку природных благ и природного капитала и др. Важная роль в предлагаемом механизме принадлежит экологическому страхованию [3, 8].

К примеру, порядок обязательного экологического согласования при выделении земельных участков лесного фонда и особо охраняемых территорий федерального значения под строительство объектов охватывает ряд процедур, которые позволяют обеспечить принципы устойчивого развития при использовании рекреационных объектов в рамках формирования особых экономических зон туристско-рекреационного типа [6]. Суть подхода состоит в повышении статуса государственных структур управления природопользованием путем проведения комплексной эколого-экономической оценки, установления уровня допустимости освоения территории с выдачей соответствующего заключения природоохранных органов.

В настоящее время в регионе накоплен определенный опыт по применению экологического аудита — ОАО «Альпика сервис» (Красная Поляна Адлерского района), экоаудит Адлерской свалки ТБО, а также сертификации в соответствии со стандартами ИСО 14000 — санаторий «Зеленая роща» в г. Сочи и др. Значительный интерес к процедуре экоаудита и сертификации по экологическим требованиям проявляют предприятия и организации сферы инфраструктуры и гостиничного бизнеса [7].

Очевидно, что при строительстве олимпийских объектов в Сочи должен быть найден оптимальный компромисс между необходимостью развития инфраструктуры и сохранением природы. С этой целью, было увеличено финансирование экологических мероприятий в рамках подготовки Олимпиады в Сочи. По оценкам Министерства регионального развития РФ, до 2014 года в рамках специальной программы, утвержденной в июне 2008 г., планируется направить 499 млн. руб. на экологическое сопровождение подготовки к Олимпиаде.

Следует отметить, что в ходе подготовки Олимпиады предстоит решить ряд проблем, связанных с созданием эффективной экологической инфраструктуры в регионе, в частности, по охране акватории Черного моря от загрязнения. По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2007 году» на контролируемом участке Черного моря от Сочи до Адлера уровень загрязнения морских вод был повышенным. Дефицит кислорода был отмечен в открытом море на расстоянии двух морских миль от берега на травезре р. Мзымта на глубине 200 м. Недостаток кислорода в глубинных водах является характерной особенностью Черного моря. По качеству воды контролируемый прибрежный участок от Сочи до Адлера (акватория порта Сочи и зона водопользования) характеризуется как «умеренно загрязненный». Результаты мониторинга морской среды в районе глубоководных выпусков на участке Анапа-Адлер показали, что концентрации загрязняющих веществ не превышали ПБК. Влияние сбросов глубоководных выпусков на качество морской среды не выявлено. Одна из основных экологических проблем, связанных с подготовкой к Олимпиаде-2014, — крайне неудовлетворительное состояние систем водоснабжения и канализации города и прилегающих районов. Ситуация усугубляется еще и тем, что, согласно расчетам, сделанным еще советскими специалистами, оптимальное функционирование инфраструктуры города возможно только в том случае, если численность его постоянного населения не превышает 240 тыс. чел. Учитывая, что в настоящее время в Сочи проживает более 400 тыс. чел. (в том числе 140 тыс. — в центральной части города), а во время Олимпиады ожидается прибытие еще около 250 тыс. чел., требуется фактическая замена городской канализационной сети. Процесс замены вызовет трудности при прокладке трубопроводов по горной местности.

В ближайшей перспективе предполагается начало работ по рекультивации свалки в Адлере, а в течение трех лет в Анапе, Геленджике и Туапсе будет построено шесть мусоросжигательных заводов. Отрицательную роль в данном контексте играет и количество автотранспортных средств (около 120 тысяч), по концентрации которых на душу населения Сочи опережает Москву. Движение по действующей автотрассе крайне затруднено (особенно в летний период), а сооружение дублирующей магистрали должно учитывать ландшафтные особенности региона и может затронуть территорию заповедника. Строительные работы на территории Имеретинской низменности в Сочи, где к зимней Олимпиаде 2014 года планируется возвести два грузовых порта, Малую ледовую арену для хоккея с шайбой, Ледовый дворец спорта, крытый конькобежный центр и ряд других спортивных объектов, вызвали неоднозначную реакцию местных жителей, многие из которых высказались против изъятия своих земельных участков и вынужденного переселения. Один порт планируется разместить в районе устья реки Псоу, другой — в устье реки Мзымта. По мнению экологов, реализация этих проектов приведет к полному уничтожению последних сохранившихся участков уникальных водно-болотных угодий и приморских экосистем Имеретинской низменности, к утрате нескольких видов растений, а также уничтожению пляжей. Строительство первого порта в устье реки Мзымта, предназначенного для приемки и обработки на выгрузку универсальных сухогрузных судов, перевалки грузов и промежуточного их хранения на складских площадках, началось в конце 2008 г. Комплекс рассчитан на прием судов грузоподъемностью до 5,5 тыс. т, длиной около 140 м.

Проектирование олимпийских объектов осуществляется на основе предварительного функционального зонирования Сочинского национального парка, на территории которого выделяются участки различной природоохранной, эколого-эстетической, культурно-исторической, лечебно-оздоровительной, спортивно-развлекательной и другой ценности и места размещения инфраструктуры, предполагаемой застройки олимпийскими объектами. Грамотное функциональное зонирование, проведенное с учетом ценности ландшафта, снижает остроту экологических проблем. И наоборот, непродуманная схема территориального зонирования не только усугубляет остроту экологической ситуации, но и создает новые проблемы. Очевидно, что любое изменение функционального зонирования ООПТ должно осуществляться строго на основании государственной экологической и общественной экспертизы.

В процессе согласования эколого-экономических интересов при подготовке к Олимпиаде и экологическом сопровождении строительства олимпийских объектов необходимо шире использовать возможности создания и учета мнения общественных экологических советов, постоянного мониторинга подрядных организаций на этапе строительства олимпийских объектов, организации публичных общественных слушаний, круглых столов по обсуждению проектов, информирования широкой общественности, выработки компромиссных решений совместно с общественностью. Как показывает анализ, имеют место случаи, когда под предлогом создания здесь объектов социальной инфраструктуры, коммерческие структуры планируют строительство гостиничных комплексов и различных развлекательных объектов — элитных гостиниц, SPA-центров, гольф-клубов. Но наступление инвесторов было прервано вмешательством международных природоохранных организаций, поддержавших требования общественности.

Реализация намеченных мер позволяет надеяться и дает основание, что зимние Олимпийские игры в Сочи будут «зелеными» и экологически ответственными играми, как этого требует Олимпийская хартия.

Глоссарий:

- Анализ, анализ “затраты-выгоды” — benefit-cost analysis;
Ассимиляционная способность, емкость окружающей среды — absorptive, assimilating capacity;
Затраты, издержки на снижение загрязнения окружающей среды — abatement costs;
Наилучшая в экологическом отношении хозяйственная практика — best environmental practice;
Общественный ресурс, ресурс с общественной собственностью на него — common property resource;
Ценность использования природного объекта, природного блага — consumptive use value;
Уменьшение, ослабление, снижения, устранение загрязнения окружающей среды — abatement;
Ущерб, (вред) — damage (harm);
Экономические инструменты природоохранной политики — economic instruments for environmental policies;
Экологически приемлемое развитие — ecodevelopment.

Литература (List of books)

1. *Vega A. Ю.* Эколого-экономический анализ территорий для обоснования инвестиционных проектов // Экология. Экономика. Информатика. Материалы XXXV школы-семинара “Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования”. Ростов-на-Дону, 2007, с. 92–93.
Vega A. Yu. The ecological and economic analysis of the territories for a substantiation of investment projects // Ecology. Economy. Computer science. Materials of XXXV school-seminar “Mathematical modeling in the problems of rational wildlife management”. Rostov-on-Don, 2007, p. 92–93.
2. *Vega A. Ю.* Программно-целевое планирование при решении задач обеспечения экологической безопасности и сохранения биоразнообразия в регионе // Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особо охраняемых природных территорий. Брест: Альтернатива, 2008, с. 121–126.
Vega A. Yu. The program target planning at the decision of the problems of maintenance of ecological safety and the preservation of a biodiversity in a region // The ecological and economic mechanism of the preservation of a biodiversity of especially protected natural territories. Brest: Alternative, 2008, p. 121–126.
3. *Vega A. Ю.* Страхование в системе мер по экономическому регулированию природопользования при строительстве объектов олимпийского комплекса “Сочи-2014” // Теория и практика экологического страхования: устойчивое развитие. Материалы VIII всерос. конф. Т. 2. Дубна, 2008, с. 33–41.
Vega A. Yu. The insurance in the system of measures on an economic regulation of a wildlife management at construction of the objects of the Olympic complex “Sochi-2014” // The theory and the practice of ecological insurance: steady development. The Materials of VIII All-Russia conference Dubna, 2008, p. 33–41.
4. *Голубчиков С.* Олимпиада-2014: взгляд экологов // Государственное управление ресурсами.— 2008.— № 4 (34).— с. 10–15.
Golubchikov S. Olympiad-2014: a sight of ecologists // The Government resources, 2008.— № 4 (34).— p. 10–15.
5. *Козлова Н. И.* О результатах общественных слушаний по вопросу территориального планирования в рамках реализации федеральной целевой программы по развитию г. Сочи как горно-климатического курорта // Экономическое развитие и окружающая среда: стратегии, модели, инструменты управления. Сочи: НИА-природа, 2007, с. 134–137.
Kozlova N. I. About the results of public listening of the territorial planning issue in the context of realization of the federal purpose program on development of Sochi as mountain- climatic resort // Economic development and the environment: strategies, models, management tools. Sochi: NIA-Priroda, 2007, p. 134–137.

6. Потравный И., Мальцева Н. “О, спорт! Ты — вызов!” // Деловой экологический журнал.— 2008.— № 1.— с. 48-50.

Potravnny I., Maltseva N. “O, sports! You’re a call!” // Business ecological magazine.— 2008.— № 1.— p. 48–50.

7. Потравный И. М., Вега А. Ю. Соблюдение экологических требований при строительстве объектов Олимпийского комплекса на территории Сочинского национального парка // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития. Материалы Всерос. научно-практ. конф. Вып. V, ч. 1. Киров, 2007, с. 325–328.

Potravnny I. M., Vega A. Y. The observance of ecological requirements at the construction of objects of the Olympic complex in the territory of the Sochi national park // Problems of regional ecology in conditions of a steady development. Materials of All-Russia. scientifically practical conference Release V, a part. 1. Kirov, 2007, p. 325–328.

8. Потравный И. М., Вега А. Ю. Перспективы применения инструментов экологического страхования при реализации программы развития г. Сочи как горно-климатического курорта // Теория и практика экологического страхования: устойчивое развитие. Материалы VII Всерос. конф. Т. 2. М., 2007, с. 91–98.

Potravnny I. M., Vega A. Yu. Perspective of application of tools of ecological insurance at realization of the program of development of Sochi as a mountain-climatic resort // the Theory and practice of ecological insurance: steady development. The Materials of VIII All-Russia conference. Moscow, 2007, p. 91–98.

Приложение

ООО “Межрегиональный Центр Экологического Аудита и Консалтинга”

ИНН 7728654604 КПП 772801001 ОКПО 85709510
117292, г. Москва, ул. Ивана Бабушкина, д. 22–29
тел./ (495) 129-40-43, E-mail: ecoaudit@bk.ru

РЕЦЕНЗИЯ

на статью соискателя Вега Анны Юрьевны
на тему “Механизм согласования эколого-экономических интересов
при подготовке и проведении зимней Олимпиады 2014 г.”

Тематика представленной статьи является чрезвычайно актуальной. Это связано с разработкой и реализацией механизма согласования экологических и экономических интересов хозяйствования в ходе проектирования и строительства объектов Олимпийского комплекса “Сочи-2014 г.”.

Такой подход связан с реализацией комплекса мер, направленных на выполнение экологических обязательств России по проведению данной Олимпиады.

Следует отметить, что Вега А. Ю. одной из первых исследователей последовательно рассматривает различные эколого-экономические аспекты Сочинской проблематики, связанной с научным обоснованием проведения строительных и других работ по подготовке и проведению Олимпиады, имеет ряд статей по данной проблеме.

В работе автор подробно исследует возможные негативные воздействия при проектировании и строительстве олимпийских объектов и инфраструктуры на особо охраняемых природных территориях в районе г. Сочи, показывает инструменты эколого-экономического регулирования, включая экологическое страхование, экологический аудит, экологическую экспертизу и др. для обеспечения устойчивого природопользования в регионе.

Значительное внимание в работе посвящено анализу существующей ситуации на данном объекте, возможности использования современных мето-

дов эколого-экономического анализа в проектно-инвестиционной деятельности. Показаны правовые аспекты подготовки и проведения зимней Олимпиады 2014 г.

Особый интерес представляет раздел статьи, посвященный конкретным направлениям экологического сопровождения строительной деятельности в регионе.

Важно отметить, что работа выполнена в рамках гранта РГНФ.

По форме и содержанию представленная рукопись статьи соответствует предъявляемым требованиям, имеется аннотация статьи на англ. языке, глоссарий используемых терминов.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что данная работа в силу своей актуальности, научной проработанности, заслуживает опубликования в журнале ВИНТИ “Экономика природопользования”.

Генеральный директор,
д. э. н., профессор

Потравный И. М.

АНАЛИЗ РИСКА И БЕЗОПАСНОСТИ

ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА РИСКОВ В КРИТЕРИЯХ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

А. В. Щербakov

(Российская Экономическая Академия им. Г. В. Плеханова)

Рассмотрены подходы к формированию критериев эффективности инвестиционных проектов в условиях рисков снижения их доходов и повышения затрат, непосредственно учитываемых в соответствующих финансовых потоках.

КС: проект, риск, ущерб, издержки, критерий

PROBLEM OF RISK ACCOUNT IN INVESTMENT PROJECTS EFFECTIVENESS

A. V. Tscherbakov

(Plekhanov Russian Academy of Economics)

We consider approaches to choose indices of investment project effectiveness with regard to risks. Particularly, we take into consideration risks of lower income and higher expenses that are directly accounted in cash flow.

Key words: project, risk, loss, expenses, index

Целесообразность вложения средств в какие-либо инвестиционные проекты обычно определяется на основе оценок критериев их ожидаемой эффективности. К основным из них относятся: чистый дисконтированный доход, внутренняя норма рентабельности, период окупаемости, индекс прибыльности, модифицированная внутренняя норма доходности.

Рассмотрим содержание этих критериев более подробно.

NPV (чистый дисконтированный доход)

Этот критерий определяет приведенную к текущему моменту сумму средств, которую получит инвестор дополнительно к своим инвестициям:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{b_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{c_t}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где b_t — доход инвестора в момент t , c_t — инвестиции в момент t , $t = 0, 1, \dots, T$; $t = 0$ — характеризует момент начала реализации проекта, r — коэффициент дисконтирования.

Критерий [1] представляет собой разность между дисконтированными доходами b_t и дисконтированными расходами c_t , имеющими место в течение периода реализации проекта. При этом предполагается, что значения будущих затрат и доходов, как и дисконта, точно известны.

NPV является самым приоритетным критерием в условиях определенности. К недостаткам этого критерия можно отнести отсутствие достоверной оценки значения коэффициента дисконтирования, который позволяет определить современную стоимость будущей денежной суммы с учетом эффекта снижения стоимости денег, оцениваемого по правилу сложных процентов. В качестве значения коэффициента дисконтирования часто используется банковский депозитный процент или индекс инфляции.

IRR (внутренняя норма рентабельности)

Этот критерий показывает, какой наибольший коэффициент дисконтирования может себе позволить инвестор чтобы проект остался неубыточным. Значение этого критерия определяется путем решения следующего уравнения:

$$NPV = \sum_t \frac{b_t}{(1 + IRR)^t} - \sum_t \frac{c_t}{(1 + IRR)^t} = 0. \quad (2)$$

Проект считается тем лучше, чем больше IRR .

РВР (период окупаемости)

Значение критерия характеризует продолжительность периода времени $\Pi_{ок}$, за которое проект окупается (зависит от коэффициента дисконтирования):

$$IRR = \sum_{t=0}^{\Pi_{ок}} \frac{b_t - c_t}{(1 + r)^t} = 0. \quad (3)$$

Чем меньше период окупаемости, тем более привлекательным является рассматриваемый проект для инвестора.

Этот критерий обычно не считается приоритетным, но дает важную информацию, например в случае ограниченного времени распоряжения денежными средствами.

PI (индекс прибыльности)

Этот критерий характеризует экономическую отдачу вложенных средств, т. е. показывает, насколько эффективно работали вложения:

$$PI = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{b_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{c_t}{(1+r)^t}}. \quad (4)$$

К достоинствам этого показателя можно отнести то, что он дает информацию (которую не дает NPV) об эффективности работы вложенных средств. Его недостатком является отсутствие информации о количестве средств в обороте проекта.

MIRR (модифицированная внутренняя норма доходности)

Возникновение MIRR связано с возможной неоднозначностью значений IRR , определяемых из уравнения (2). Значение MIRR является решением

следующего уравнения:

$$\sum_{t=0}^T \frac{c_t}{(1+r)^t} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{b_t}{(1+r)^t}}{1 + MIRR}. \quad (5)$$

Как и критерий NPV, все остальные рассмотренные критерии оцениваются в предположении, что входящие в них переменные b_t , c_t и r известны. При этом возможные риски потери доходности (NPV) по проекту вследствие проявления неблагоприятных событий, принятия ошибочных решений при неопределенности условий реализации проекта предлагается учитывать путем завышения коэффициента дисконтирования. При этом величина притока дисконта при существовании рисков обычно определяется экспертным путем. Несмотря на свою популярность, этот подход имеет ряд недостатков и часто подвергается критике. В частности в работе [1] выделяются следующие дефекты дисконтирования:

1. Иллюзия комплексности расчетов. Использование дисконтирования базируется на предположении, что на решение инвесторов главным образом влияют 3 критерия, которые нужно учитывать комплексно: NPV, IRR, PBP. Однако как видно из сущности методов расчетов, на самом деле все расчеты базируются на анализе NPV, остальные критерии (IRR и PBP) являются его производными, рассчитываются на его базе и полностью от него зависят. Это означает, что если методы расчета NPV некорректны и уведут инвестора в сторону от эффективных решений, то одновременно неверные результаты дают и другие критерии методики дисконтирования.

2. Иллюзия финансовых расчетов и точности получаемых оценок. На величину NPV определяющим образом влияют три вида показателей. Два из них достаточно точны и являются финансовыми показателями — это сумма инвестиций и планируемых оттоков денежных средств, планируемые их притоки по годам. Однако третий показатель, сильно влияющий на величину NPV, — это субъективная и неопределенная величина безразмерного коэффициента дисконта. Ее значение зависит от множества факторов: инвестора, компании, реализующей проект, изменения ситуации на рынке, инфляции, риска и других факторов.

Для одного и того же проекта разные инвесторы и разные специалисты получают резко отличающиеся, вплоть до полярно противоположных, оценки эффективности проекта, что делает всю систему расчетов неустойчивой и ненадежной.

3. Искусственное занижение реальной эффективности и ценности проекта. В результате применения методики дисконтирования перспективные и выгодные проекты инвестиций в реальные производства резко проигрывают по сравнению с краткосрочными сделками на рынках ценных бумаг и примитивными операциями продаж и перепродаж готовой продукции.

В работе [1] предложены новые методы оценки эффективности инвестиционных проектов. Основная идея этих методов заключается в полном исключении из рассмотрения механизма дисконтирования, что, по мнению автора, позволяет исключить неопределенность и субъективизм в экономических расчетах. Однако при таком подходе, проблема учета рисков в критериях эффективности проекта не исчезает.

Можно согласиться с тем, что учет риска посредством искусственного завышения коэффициента дисконта порождает неопределенность и субъективизм в оценках критериев. В этой связи, на наш взгляд, механизм дисконтирования представляется целесообразным использовать только для учета

изменения ценности денежной массы с течением времени. Однако риски снижения доходности проектов, обусловленные необходимостью несения дополнительных затрат в ходе его реализации или снижением доходов, являются объективной реальностью, следствием проявления неучтенных неблагоприятных событий, изменений условий реализации проекта в худшую сторону. Закономерности этих потерь целесообразно отражать законами их распределения по отношению к величине рассматриваемого показателя (b_t или c_t). Тогда в качестве показателя риска по каждому финансовому потоку использовать в зависимости от отношения к риску какой-либо из квантилей соответствующего закона.

В этом случае показатели NPV, IRR, PBP, рассчитанные по стандартным формулам, будут случайными величинами с распределениями, зависящими от распределений предполагаемых денежных потоков. Тогда для их оценки можно использовать соответствующие вероятностные методы.

Проиллюстрируем это предложение следующими комментариями.

Рассмотрим ситуацию с затратами. Их рост под влиянием рисков фактора характеризует дополнительные рисковые потери. Пусть эти затраты оценены величиной x_0 , но при этом предполагается известной плотность их распределения $f(x)$. В случае, если реальные затраты находятся справа от x_0 : $x > x_0$, инвестор несет дополнительные расходы, обусловленные не только величиной $\Delta x = x - x_0$, но и издержками, связанными с ее покрытием. Предположим, что для этого предприятие должно взять кредит под процент k , то есть оно несет дополнительные расходы, равные $A(k) = (1 + k)\Delta x$. Вероятность этого события равна

$$P(x > x_0) = \int_{x_0}^{\infty} f(x) dx. \quad (6)$$

В случае снижения расходов, то есть при $x < x_0$, инвестор тоже несет издержки, обусловленные выводом из обращения средств в размере $\Delta x = x_0 - x$. Эти издержки можно оценить величиной $B(\mu) = (\mu - 1)\Delta x$, где $\mu < 1$ — относительные потери от “замораживания” средств (инфляция, недополучение прибыли и т. п.). Вероятность этого события равна

$$P(x < x_0) = \int_0^{x_0} f(x) dx. \quad (7)$$

Тогда средние суммарные издержки определяются следующим выражением:

$$\begin{aligned} R(x_0, \mu, k) &= P(x > x_0) \cdot A(k) + P(x < x_0) \cdot B(\mu) = \\ &= (1 + k)\Delta\bar{x}_1 \int_{x_0}^{\infty} f(x) dx + (\mu - 1)\Delta\bar{x}_2 \int_0^{x_0} f(x) dx, \end{aligned} \quad (8)$$

где $\Delta\bar{x}_1$ и $\Delta\bar{x}_2$ — условные средние величины “правого” и “левого” приростов затрат при соответствующих условиях: $x > x_0$ и $x < x_0$.

При известном распределении $f(x)$ значение $\Delta\bar{x}_1$ может быть оценено следующим выражением:

$$\Delta\bar{x}_1 = \frac{\int_{x_0}^{\infty} xf(x)dx}{\int_{x_0}^{\infty} f(x)dx}. \quad (9)$$

Подставляя полученные выражения для $\Delta\bar{x}_1$ и $\Delta\bar{x}_2$ в (8), получим:

$$R(x_0, \mu, k) = (1+k) \int_{x_0}^{\infty} xf(x)dx + (\mu-1) \int_0^{x_0} xf(x)dx. \quad (10)$$

С учетом этих издержек может быть поставлена задача оптимизации бюджета проекта по его ожидаемым потокам. В случае затрат решением является значение x_1 , минимизирующее следующий критерий:

$$(x_1 + R(x_1, \mu, k)) \rightarrow \min. \quad (11)$$

Аналогично для ситуации с доходами, получим:

$$Q(x_0, \mu, k) = (\mu-1) \int_{x_0}^{\infty} xf(x)dx + (1+k) \int_0^{x_0} xf(x)dx, \quad (12)$$

где x_0 — оценка доходов, μ — потери от “замораживания” средств, k — процент по кредиту на покрытие издержек.

Критерий задачи в этом случае имеет следующий вид:

$$(x_1 - Q(x_1, \mu, k)) \rightarrow \max. \quad (13)$$

Выражение для NPV с учетом этих рассуждений преобразуется к следующему виду (обозначим преобразованную величину через NPV'):

$$NPV' = \sum_{t=0..T} \frac{b'_t - Q(b'_t, \mu, k)}{(1+r)^t} - \sum_{t=0..T} \frac{c'_t + R(c'_t, \mu, k)}{(1+r)^t}, \quad (14)$$

где b'_t — решение задачи $(b'_t - Q(b'_t, \mu, k)) \rightarrow \max$ с начальной оценкой доходов величиной b_t , c'_t — решение задачи $(c'_t + R(c'_t, \mu, k)) \rightarrow \min$ с начальной оценкой затрат величиной c_t .

Приведенные выражения получены для средних рисков потерь, обусловленных волатильностью затрат и доходов по проекту, и связанных с ними издержек. Однако рассмотренный подход к оценке NPV не изменится, если в качестве показателей риска будут использованы квантили распределений этих показателей.

Литература

1. Маленков Ю. А. Новые методы инвестиционного менеджмента.— М.: Бизнес-пресса, 2002 г.

УДК 614.8

**МУЛЬТИПЛИКАТИВНАЯ МОДЕЛЬ
КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА
В РЕЗУЛЬТАТЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

К. ф.-м. н. Б. А. Коробицын

(Институт промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург)

kba@ecko.uran.ru

Предложена методика оценки риска для здоровья при воздействии химических канцерогенных веществ, основанная на мультипликативной модели риска, в которой избыточная заболеваемость в определенном возрасте пропорциональна базовой частоте онкологической заболеваемости у неэкспонированной популяции. Модель позволяет вычислять индивидуальный риск развития злокачественных новообразований с учетом пола человека и реальной по возрастной структуре смертности и онкологической заболеваемости в рассматриваемой популяции. Вред здоровью определяется как ожидаемое сокращение продолжительности предстоящей жизни. Подобная мультипликативная модель лежит в основе современных моделей радиационного риска. Для оценки риска для здоровья при воздействии химических канцерогенных веществ такой подход реализуется впервые.

Ключевые слова: канцерогенный риск, аддитивная модель риска, мультипликативная модель риска, по возрастной коэффициент онкологической заболеваемости, ожидаемое сокращение предстоящей жизни.

**MULTIPLICATIVE MODEL
FOR ASSESSING ENVIRONMENTAL CARCINOGENIC RISK**

B. A. Korobitsyn

To eliminate limitations of existing environmental health risk models, the multiplicative model of environmental-induced cancer risk was developed. The distinguishing feature of this model is that the additional cancer morbidity in the result of exposure to carcinogenic chemicals in the environment changes with age as a value proportional to the natural background morbidity rate for cancer at this age. The proposed methodology allows the assessment of additional relative risk with taking into account the age and sex structure of background cancer morbidity in the exposed population, as well as the existence of a latent time between an exposure and an onset of disease. The model allows to estimate the environment pollution-related health damage. The similar conceptual approach is used in the world practice for assessing risks arising from ionizing radiation.

Key words: environmental-induced cancer risk, additive health risk model, multiplicative health risk model, age-specific cancer morbidity, environment pollution-related health damage.

Оценка канцерогенного риска все шире используется в задачах комплексной оценки влияния факторов окружающей среды на здоровье населения и в практике управления качеством окружающей среды, что определяет необходимость дальнейшего развития научно-методических основ её применения.

Базовыми медико-демографическими показателями, используемыми в оценке риска, являются повозрастные коэффициенты смертности $\mu(a)$ и заболеваемости $\lambda(a)$, определяемые как временная плотность вероятности умереть или заболеть в возрасте a при условии дожития до этого возраста [1].

Функция дожития $P(a)$ определяется как безусловная вероятность дожить от рождения до возраста a

$$P(a) = \exp \left(- \int_0^a \mu(a) da \right).$$

Обозначим через $P(e, a)$ условную вероятность дожить до возраста a человеку возраста e

$$P(e, a) = P(a)/P(e).$$

Ожидаемая продолжительность предстоящей жизни для человека возраста e может быть рассчитана как

$$\Theta(e) = \int_e^{\infty} P(e, a) da.$$

Пожизненный риск смерти $R_i^\mu(e)$ для человека возраста e определяется как вероятность умереть от i -го источника риска на протяжении всей предстоящей жизни

$$R_i^\mu(e) = \int_e^{\infty} P(e, a) \mu_i(a) da.$$

Интенсивность риска смерти от i -го источника риска $r_i^\mu(e, a)$ для человека возраста e

$$r_i^\mu(e, a) = P(e, a) \mu_i(a).$$

Аналогичным образом определяется пожизненный риск $R(e)$ и интенсивность риска $r(e, a)$ заболевания злокачественными новообразованиями

$$R(e) = \int_e^{\infty} P(e, a) H(e, a) \lambda(a) da,$$

$$r(e, a) = P(e, a) H(e, a) \lambda(a).$$

Здесь $H(e, a)$ — вероятность не заболеть злокачественными новообразованиями от возраста e до возраста a при условии отсутствия всех причин смерти

$$H(e, a) = \exp \left(- \int_e^a \lambda(t) dt \right).$$

Воздействие канцерогенных факторов окружающей среды приводит к увеличению частоты возникновения онкологических заболеваний по сравнению с базовым уровнем

$$\lambda(a) = \lambda_0(a) + \Delta\lambda(a),$$

где $\lambda(a)$ — повозрастной коэффициент заболеваемости с учетом воздействия рассматриваемого канцерогенного фактора; $\lambda_0(a)$ — базовый (фоновый) повозрастной коэффициент заболеваемости при отсутствии воздействия; $\Delta\lambda(a)$ — дополнительная заболеваемость, индуцированная воздействием.

Основной проблемой при анализе риска является определение величины $\Delta\lambda(a)$ как функции доза-эффект, устанавливающей зависимость между уровнем воздействия и проявлением негативных эффектов — последствий для здоровья человека. Существует два подхода к построению зависимости $\Delta\lambda(a)$:

- 1) модель абсолютного риска (аддитивная модель);
- 2) модель относительного риска (мультипликативная модель).

Согласно первой модели дополнительная частота возникновения индуцированных внешним воздействием онкологических заболеваний зависит только от свойств воздействующего канцерогенного вещества и параметров экспозиции, но не зависит от базовой заболеваемости в популяции, подвергавшейся воздействию. В соответствии со второй моделью воздействие вызывает увеличение вероятности заболевания пропорциональное базовой частоте.

В настоящее время оценка риска для здоровья при воздействии канцерогенных химических веществ, загрязняющих окружающую среду, выполняется на основании принципов и подходов, разработанных Агентством США по охране окружающей среды, и основанных на аддитивной модели риска [2].

Основным параметром, используемым при этом для количественной характеристики риска, является избыточный индивидуальный риск возникновения рака. Это избыточная (относительно фоновой онкологической заболеваемости) вероятность того, что при условии отсутствия всех причин смерти, у человека, от рождения до достижения точного возраста 70 лет подвергавшегося воздействию данного вещества в данных условиях, в течение этих 70 лет жизни разовьется какое-либо онкологическое заболевание, вызванное этим воздействием. Методика рассматривает население в целом, без деления на мужчин и женщин, поэтому под человеком здесь понимается некий гипотетический представитель объединенной по полу популяции США.

В качестве характеристики воздействия (экспозиции) используется усредненная за время жизни средняя суточная доза ADD , (мг/(кг×сутки)). Конкретный вид формулы для расчета ADD зависит от выбора сценария экспозиции. Для характеристики зависимости “доза-эффект” используется так называемый фактор наклона — пожизненный коэффициент избыточного риска, нормированный на единицу средней суточной дозы: ISF при ингаляционном воздействии или OSF при пероральном поступлении канцерогена в организм, (кг×сутки)/мг. Далее для определенности рассматривается только ингаляционный путь воздействия.

Избыточный индивидуальный риск заболевания злокачественными новообразованиями на протяжении 70 лет жизни $\Delta R(0,70)$ рассчитывается по формуле

$$\Delta R(0,70) = ISF \cdot ADD.$$

Рассчитанный таким образом риск зависит только от свойств воздействующего канцерогенного вещества и параметров экспозиции, но не учитывает медико-демографические характеристики популяции, подвергающейся воздействию канцерогенных факторов окружающей среды.

Эти же принципы и подходы положены в основу российского руководства по оценке риска для здоровья [3]. Коэффициенты избыточного риска *ISF* и *OSF* переносятся на российскую популяцию в неизменном виде. Это предполагает, что одинаковое воздействие приводит к одинаковому увеличению частоты заболеваемости злокачественными новообразованиями и в американской, и в российской популяции.

И методика Агентства США по охране окружающей среды, и аналогичная российская методика, имеют ряд общих ограничений:

- рассчитанный с их использованием избыточный индивидуальный риск не зависит от базовой онкологической заболеваемости в рассматриваемой популяции;

- не рассматриваются различия в заболеваемости мужского и женского населения;

- методика не позволяет оценить избыточный индивидуальный риск заболевания злокачественными новообразованиями после достижения 70-летнего возраста или для произвольных возрастных интервалов (например, избыточный риск заболевания в трудоспособном возрасте);

- при оценке пожизненного онкологического риска не учитывается вероятность смерти от других причин, т. е. не рассматривается эффект конкуренции рисков;

- не учитывается возраст реципиента на момент воздействия, поэтому риск для воздействий, продолжительность которых меньше 70 лет, оценивается некорректно;

- не учитывается наличие латентного периода между воздействием и проявлением онкологического заболевания;

- при оценке популяционного риска не учитывается реальная половозрастная структура населения;

- отсутствует возможность оценки ожидаемого сокращения предстоящей жизни или ожидаемого сокращения предстоящей здоровой жизни.

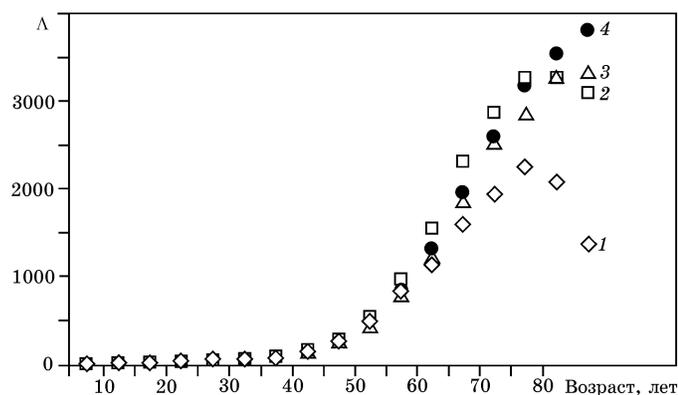


Рис. 1. Повозрастная заболеваемость Λ злокачественными новообразованиями мужского населения: (1) — Россия, 2002 год [4]; (2) — США, 2000–2004 годы [5]; (3) — Германия, 2002 год [6]; (4) — Австралии, 2000 год [7], на 100 000 человек соответствующего возраста

В действительности базовая повозрастная заболеваемость населения в России и США злокачественными новообразованиями существенно различается, рис. 1 и рис. 2. Общий вид кривой заболеваемости примерно одинаков, максимум заболеваемости приходится примерно на один и тот же возрастной интервал, но абсолютные значения заболеваемости могут отличаться почти в два раза. О причинах такого различия трудно сказать что-нибудь определенное. Возможно, это связано с какими-то генетическими различиями популяций разных стран, особенностями образа жизни или следствием воздействия иных социально-экономических факторов. Но вряд ли такое существенное различие можно объяснить низкой эффективностью диагностики злокачественных новообразований в России. Видно, что подобные различия характерны и для других стран, высокий уровень жизни и качества медицинского обслуживания в которых являются общепризнанными.

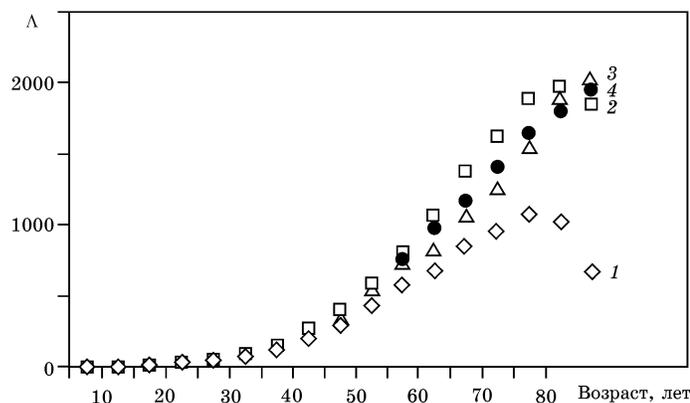


Рис. 2. Повозрастная заболеваемость Λ злокачественными новообразованиями женского населения: (1) — Россия, 2002 год [4]; (2) — США, 2000–2004 годы [5]; (3) — Германия, 2002 год [6]; (4) — Австралии, 2000 год [7], на 100 000 человек соответствующего возраста

Необоснованным является и игнорирование различий в заболеваемости мужского и женского населения. Важно то, что повозрастная структура заболеваемости злокачественными новообразованиями в России является достаточно стабильным показателем, что видно из сопоставления данных о заболеваемости мужского и женского населения в 1994, 2002 и 2006 годах, рис. 3 и рис. 4. На протяжении 12 лет заболеваемость мужского населения России во всех возрастных группах практически не изменилась, а заболеваемость женского населения хоть и имела тенденцию к росту, но эти изменения незначительны по сравнению с межстрановыми различиями России и США.

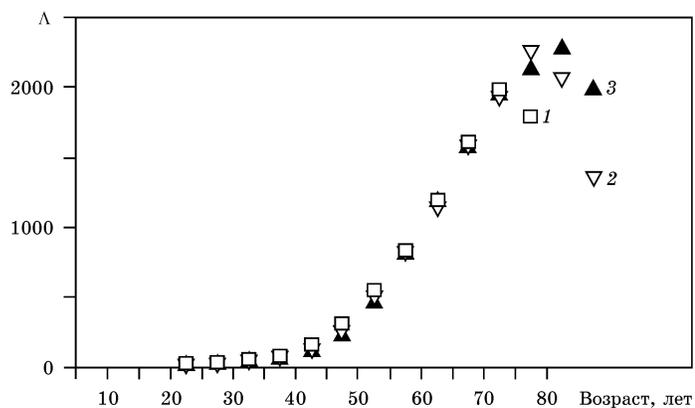


Рис. 3. Повозрастная заболеваемость Λ мужского населения России злокачественными новообразованиями: (1) — 1994 год [8], (2) — 2002 [4], (3) — 2006 год [9], на 100 000 человек соответствующего возраста

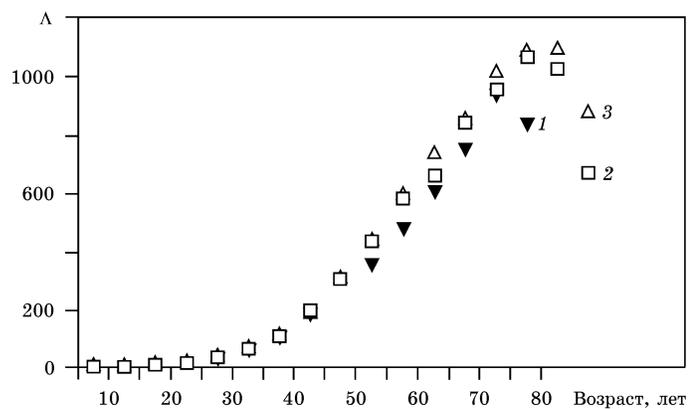


Рис. 4. Повозрастная заболеваемость Λ женского населения России злокачественными новообразованиями: (1) — 1994 год [8], (2) — 2002 [4], (3) — 2006 год [9], на 100 000 человек соответствующего возраста

Таблица 1
Количество жителей Российской Федерации, заболевших злокачественными новообразованиями, 2002 год [4]

	Оба пола	Мужчины	Женщины
Всего заболевших, человек	453256	216230	237026
из них в возрасте старше 70 лет, человек	158245	71249	86996
в возрасте старше 70 лет, %	34,9	33,0	36,7

То, что методика не позволяет оценивать индивидуальный риск заболевания злокачественными новообразованиями для возрастов старше 70 лет, приводит к существенному занижению фактического пожизненного риска, табл. 1.

Сильно влияет на точность оценки пожизненного канцерогенного риска и то, что не учитывается вероятность смерти от других причин. Особенно это существенно для мужского населения России, большая часть которого не доживает до 70 лет, табл. 2.

Таблица 2

Вероятность дожития от рождения до определенного возраста для населения Российской Федерации, 2002 год [10]

Возраст дожития, лет	Мужчины	Женщины
30	0,921	0,967
40	0,846	0,945
50	0,715	0,902
60	0,525	0,814
70	0,301	0,656

Для преодоления перечисленных ограничений предложена методика оценки риска для здоровья при воздействии химических канцерогенных веществ, основанная на мультипликативной модели риска, в которой избыточная заболеваемость в определенном возрасте изменяется с возрастом как постоянное кратное базовой частоте онкологической заболеваемости у неэкспонированной популяции. Подобная мультипликативная модель лежит в основе ряда современных моделей радиационного риска. Для оценки риска для здоровья при воздействии химических канцерогенных веществ такой подход реализуется впервые.

В основу предлагаемой модели положено следующее положение:

Избыточная онкологическая заболеваемость в результате воздействия канцерогенных химических факторов пропорциональна базовой частоте онкологической заболеваемости в рассматриваемой популяции. Поэтому при переносе данных об избыточной заболеваемости населения США на российскую или иную другую популяцию следует переносить не абсолютное количество дополнительных случаев заболевания злокачественными новообразованиями, а нормированный на единицу поступления вещества в организм человека коэффициент пропорциональности между избыточной и базовой заболеваемостью, который в дальнейшем называется *коэффициентом относительного риска*.

Дополнительно учитывая наличие латентного периода τ , можно записать

$$\lambda(a) = \lambda_0(a) + \alpha \cdot D(a - \tau) \cdot \lambda_0(a),$$

где $D(a - \tau)$ — накопленная доза канцерогенного вещества (нормированное на вес тела количество вещества, поступившего в организм к этому возрасту), $D = 0$ при $a < \tau$; α — коэффициент относительного риска — относительное увеличение заболеваемости, нормированное на единичную накопленную дозу. Предполагается, что α не зависит от возраста и определяется только свойствами конкретного вещества.

Задача сводится к нахождению для каждого конкретного канцерогенного вещества коэффициента относительного риска α , такого, чтобы выполнялось равенство

$$ISF \cdot ADD = R(0, T) - R_0(0, T) =$$

$$= \int_0^T H^{US}(0, a) \cdot \lambda_0^{US}(a) \cdot (1 + \alpha \cdot D(a - \tau)) da - \int_0^T H_0^{US}(0, a) \cdot \lambda_0^{US}(a) da,$$

где $T=70$ лет; $\lambda_0^{US}(a)$ — базовый повозрастной коэффициент заболеваемости злокачественными новообразованиями объединенного по полу населения США; $H_0^{US}(0, a)$ — базовая вероятность не заболеть злокачественными новообразованиями от рождения до возраста a при условии отсутствия всех причин смерти; $H^{US}(0, a)$ — вероятность не заболеть до возраста a при изменившемся, вследствие воздействия, коэффициенте заболеваемости $\lambda^{US}(a)$.

Из этого уравнения с использованием данных о базовой заболеваемости населения США [5], для различной продолжительности латентного периода были рассчитаны значения коэффициента относительного риска α при ингаляционном и пероральном воздействии для основных канцерогенных веществ, включенных в российские и американские методические документы по оценке риска. Часть результатов представлена в табл. 3. В дальнейшем при выполнении всех расчетов, результаты которых приведены в статье, продолжительность латентного периода τ принималась равной 10 годам, и использовались соответствующие значения коэффициентов относительного риска α .

Таблица 3

Значения коэффициентов относительного риска α при ингаляционном воздействии некоторых канцерогенных веществ при различной продолжительности латентного периода τ , кг/мг

Вещество	$\tau=0$ лет	$\tau=5$ лет	$\tau=10$ лет
Бензол	$6,010 \times 10^{-6}$	$6,570 \times 10^{-6}$	$7,238 \times 10^{-6}$
Формальдегид	$1,000 \times 10^{-5}$	$1,095 \times 10^{-5}$	$1,206 \times 10^{-5}$
Кадмий	$1,405 \times 10^{-3}$	$1,535 \times 10^{-3}$	$1,691 \times 10^{-3}$
Мышьяк	$3,372 \times 10^{-3}$	$3,684 \times 10^{-3}$	$4,059 \times 10^{-3}$
Никель	$1,870 \times 10^{-4}$	$2,044 \times 10^{-4}$	$2,252 \times 10^{-4}$
Хром (VI)	$9,195 \times 10^{-3}$	$1,005 \times 10^{-2}$	$1,107 \times 10^{-2}$

Знание коэффициентов относительного риска α открывает принципиально новые возможности для оценки и анализа риска для здоровья в результате воздействия канцерогенных химических веществ по сравнению с ранее существовавшими методиками.

Прежде всего, появляется возможность рассчитывать индивидуальный риск развития злокачественных новообразований с учетом пола человека и реальной повозрастной структуры смертности и онкологической заболеваемости в рассматриваемой популяции. Такой риск, учитывающий реальную повозрастную структуру смертности, в дальнейшем называется *полным риском*.

Избыточный индивидуальный полный пожизненный риск $\Delta R(0, \infty)$ вычисляется по формуле

$$\begin{aligned} \Delta R(0, \infty) &= \int_0^{\infty} r(0, a) da = \\ &= \int_0^{\infty} P_0(0, a) \cdot H(0, a) \cdot \lambda_0(a) \cdot (1 + \alpha \cdot D(a - \tau)) da - \\ &\quad - \int_0^{\infty} P_0(0, a) \cdot H_0(0, a) \cdot \lambda_0(a) da, \end{aligned}$$

где $r(0, a)$ — интенсивность избыточного индивидуального полного риска заболеть злокачественными новообразованиями; $P_0(0, a)$ — базовая вероятность дожития от рождения до возраста a . Все входящие в это выражение медико-демографические характеристики относятся к конкретной рассматриваемой популяции.

Аналогично вычисляется избыточный полный пожизненный риск для человека возраста e

$$\begin{aligned} \Delta R(e, \infty) &= \int_e^{\infty} r(e, a) da = \\ &= \int_e^{\infty} P_0(e, a) \cdot H(e, a) \cdot \lambda_0(a) \cdot (1 + \alpha \cdot D(a - \tau)) da - \\ &\quad - \int_e^{\infty} P_0(e, a) \cdot H_0(e, a) \cdot \lambda_0(a) da. \end{aligned}$$

Результаты расчета избыточного индивидуального риска заболеть злокачественными новообразованиями от рождения до возраста 70 лет $R(0, 70)$ и избыточного пожизненного индивидуального риска $R(0, \infty)$ для мужского и женского населения субъектов федерации России при пожизненном ингаляционном воздействии формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м, что соответствует среднесуточной предельно-допустимой концентрации ПДК_{СС}, показаны на рис. 5 и рис. 6.

На рис. 7 приведен пример расчета интенсивности избыточного индивидуального канцерогенного риска при пожизненном ингаляционном воздействии формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м. На рис. 8 и рис. 9 — пример расчета интенсивности избыточного индивидуального канцерогенного риска при одногодичном ингаляционном воздействии формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м для мужчин и женщин различного возраста на момент начала экспозиции. Здесь и в дальнейшем при расчетах использованы повозрастные коэффициенты смертности и заболеваемости злокачественными новообразованиями населения России в 2002 году, факторы экспозиции взяты из “Руководства...” [3].

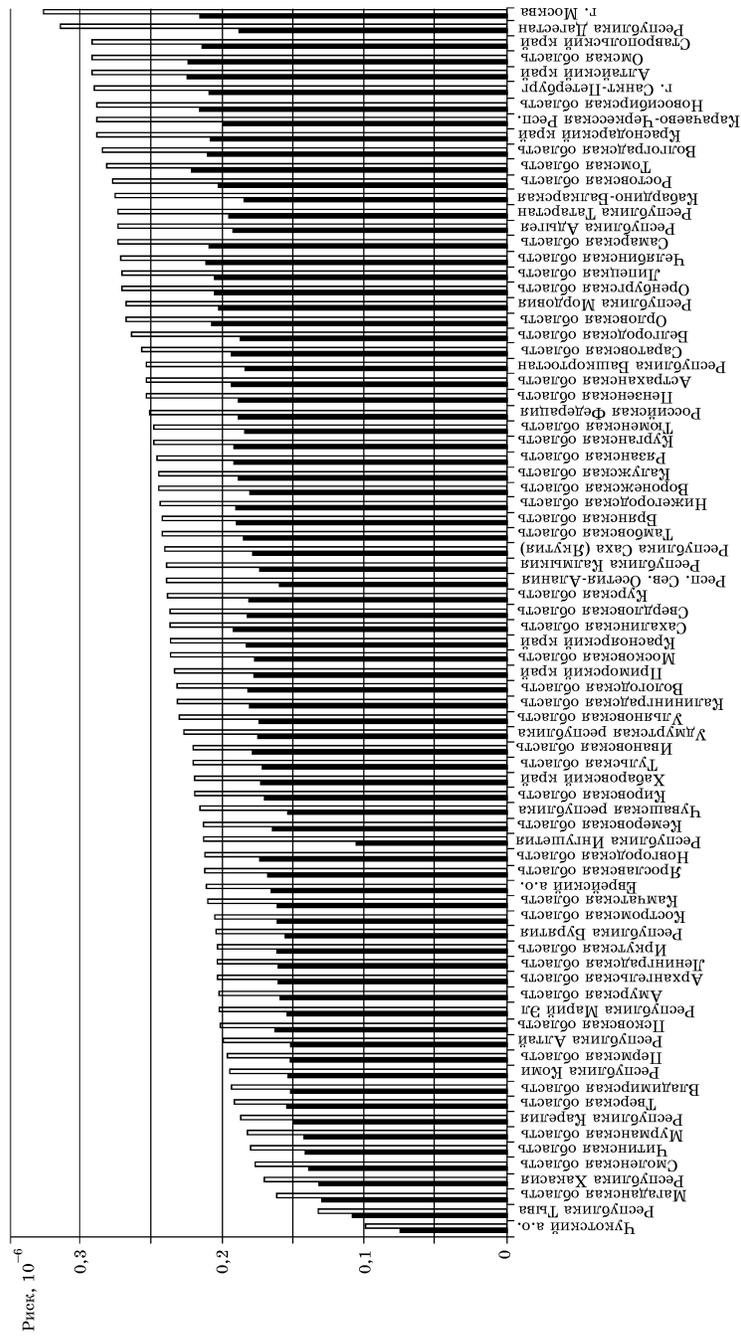


Рис. 5. Индивидуальный риск заболевания злокачественными новообразованиями $R(0,70)$ (темные столбцы) и $R(0,\infty)$ (светлые столбцы) для мужского населения субъектов федерации России при пожизненном ингаляционном воздействии формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м. Риск, рассчитанный по аддитивной модели «Руководство ...» [3] $R(0,70)=0,41 \times 10^{-6}$

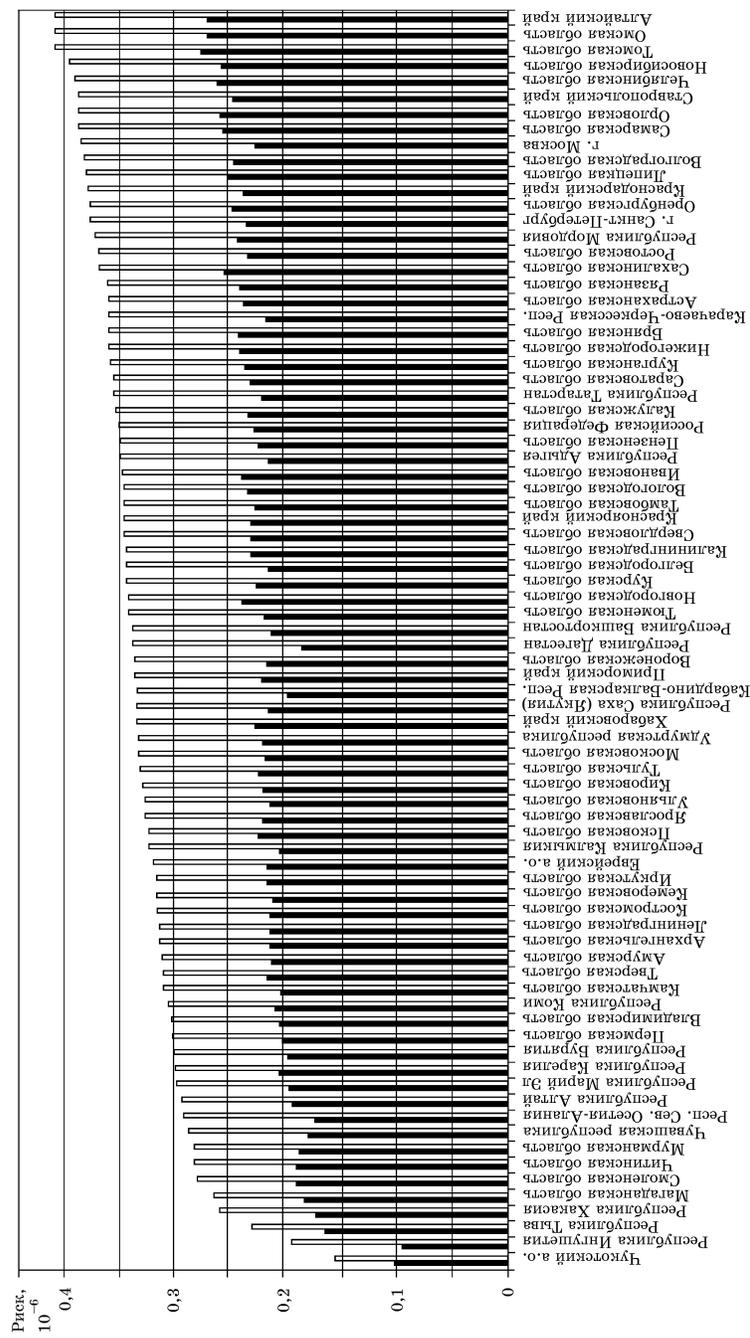


Рис. 6. Индивидуальный риск заболевания злокачественными новообразованиями $R(0,70)$ (темные столбцы) и $R(0, \infty)$ (светлые столбцы) для женского населения субъектов федерации России при пожизненном ингационном воздействии формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м. Риск, рассчитанный по аддитивной модели «Руководство ...» [3] $R(0,70)=0,41 \times 10^{-6}$.

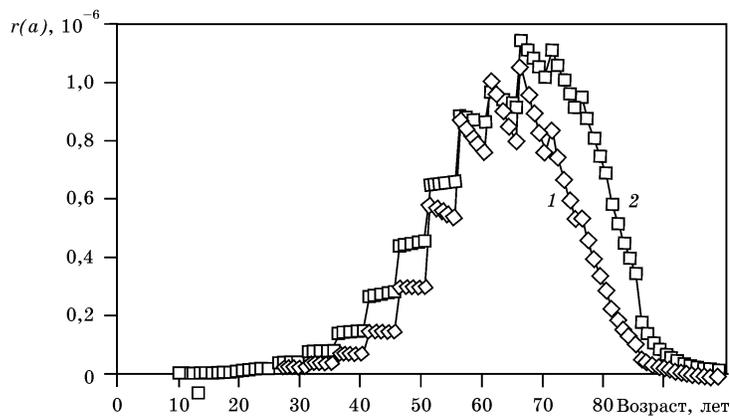


Рис. 7. Интенсивность избыточного индивидуального канцерогенного риска $r(a)$ для мужского (1) и женского (2) населения России при пожизненном ингаляционном воздействии формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м

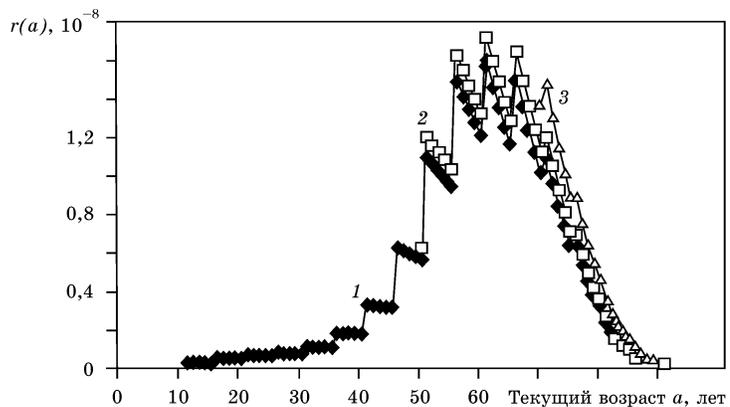


Рис. 8. Интенсивность избыточного индивидуального канцерогенного риска $r(a)$ при одногодичном ингаляционном воздействии формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м для мужского населения Российской Федерации в зависимости от возраста e на момент начала экспозиции; (1) — $e=0$ лет, (2) — $e=39$ лет, (3) — $e=59$ лет

Вред $U(e)$ здоровью человека возраста e определяется как ожидаемое сокращение предстоящей жизни в результате действия рассматриваемого источника канцерогенного риска и вычисляется по формуле

$$U(e) = \int_e^{\infty} [P_0(e, a) - P(e, a)] da,$$

где $P(e, a)$ — вероятность дожития от возраста e до возраста a с учетом изменившихся под воздействием рассматриваемого канцерогенного фактора по возрастным коэффициентам смертности $\mu(a)$

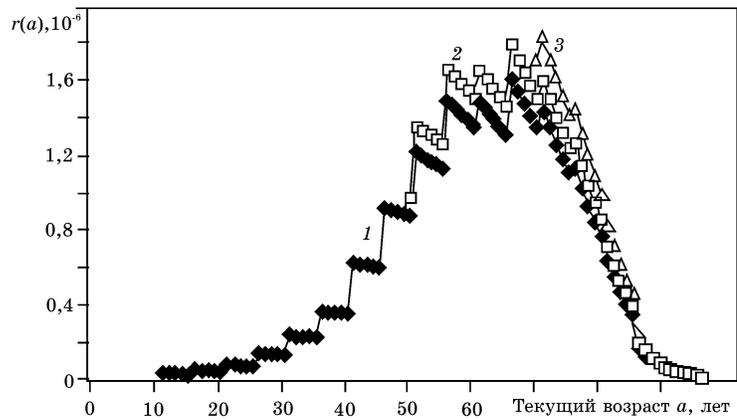


Рис. 9. Интенсивность избыточного индивидуального канцерогенного риска $r(a)$ при одногодичном ингаляционном воздействии формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м для женского населения Российской Федерации различного возраста на момент начала экспозиции: (1) — $e=0$ лет, (2) — $e=39$ лет, (3) — $e=59$ лет

$$\mu(t) = \mu_0(t) + \int_0^t m(t') \cdot \Delta\lambda(t - t') dt',$$

где $m(t')$ — коэффициент смертности онкологических больных спустя время t' после постановки диагноза. Значения коэффициентов смертности m_k рассчитаны по данным [11], табл. 4.

Таблица 4

**Коэффициент смертности m_k
онкологических больных
для k -го года после
постановки диагноза**

Год после постановки диагноза k	Мужчины	Женщины
1-й	0,522	0,398
2-й	0,096	0,077
3-й	0,037	0,046
4-й	0,023	0,030
5-й	0,019	0,020
6-й и далее	0	0

Для российской популяции ожидаемое сокращение предстоящей жизни $U(0)$ в результате пожизненного ингаляционного воздействия формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м составляет $2,5 \times 10^{-5}$ лет для мужчин и $3,6 \times 10^{-4}$ лет для женщин.

На рис. 10 показаны результаты расчета ожидаемого сокращения предстоящей жизни в результате одногодичного ингаляционного воздействия формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м в зависимости от возраста e на момент начала экспозиции.

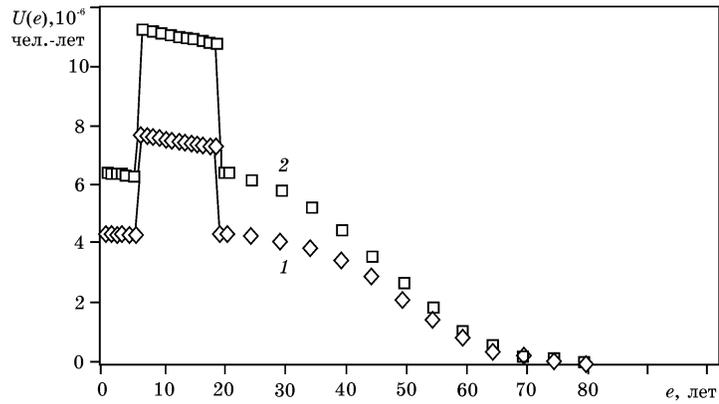


Рис. 10. Ожидаемое сокращение предстоящей жизни $U(e)$ в результате одногодичного ингаляционного воздействия формальдегида в концентрации $C=3$ мкг/куб. м в зависимости от возраста e на момент начала экспозиции: (1) — мужчины, (2) — женщины

От индивидуальных показателей избыточного риска ΔR и вреда U можно перейти к аналогичным показателям на популяционном уровне. Пусть имеется популяция людей с возрастным составом, характеризующимся плотностью распределения $n(e)$ по возрасту. Избыточный пожизненный риск для конкретной возрастной когорты $\Delta RP(e)$ равен

$$\Delta RP(e) = n(e) \cdot \Delta R(e, \infty).$$

Избыточный популяционный риск ΔRP , определяемый как ожидаемое число дополнительных случаев заболевания злокачественными новообразованиями в данной популяции, вычисляется по формуле

$$\Delta RP = \int_0^{\infty} n(e) \cdot \Delta R(e, \infty) de.$$

Расчет популяционных показателей риска и вреда выполнен на примере популяции г. Екатеринбурга. Результаты расчета избыточного пожизненного популяционного риска по возрастным когортам $\Delta RP(e)$ для жителей г. Екатеринбурга в результате одногодичного ингаляционного воздействия формальдегида в концентрации $C=15$ мкг/куб. м в 2002 году (реальная средняя за год концентрация [12]) представлены на рис. 11.

Общий популяционный риск по всем возрастным когортам в результате этого одногодичного воздействия составит 1,07 для мужчин и 1,55 для женщин.

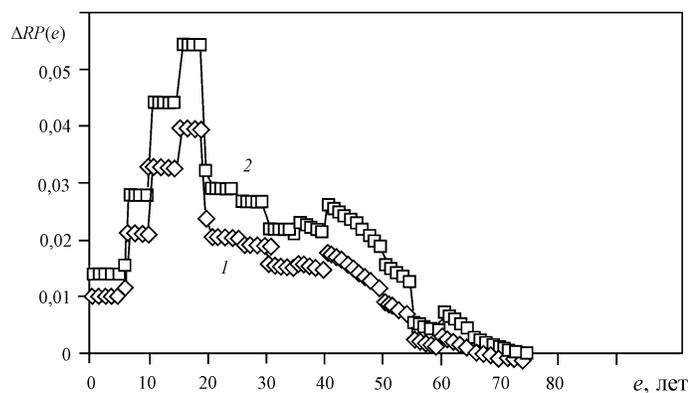


Рис. 11. Избыточный пожизненный популяционный риск по возрастным когортам $\Delta RP(e)$ для жителей г. Екатеринбурга в результате одногодичного ингаляционного воздействия формальдегида в концентрации $C=15$ мкг/куб. м в зависимости от возраста e на момент начала экспозиции; (1) — мужчины, (2) — женщины

Ожидаемое через t лет после воздействия число дополнительных случаев заболевания злокачественными новообразованиями в популяции $\Delta L(t)$ равно

$$\Delta L(t) = \int_0^{\infty} n(e)r(e, e+t)de.$$

На рис. 12 приведены результаты расчета $\Delta L(t)$ в популяции жителей г. Екатеринбурга в результате одногодичного ингаляционного воздействия формальдегида в концентрации $C=15$ мкг/куб. м в 2002 году.

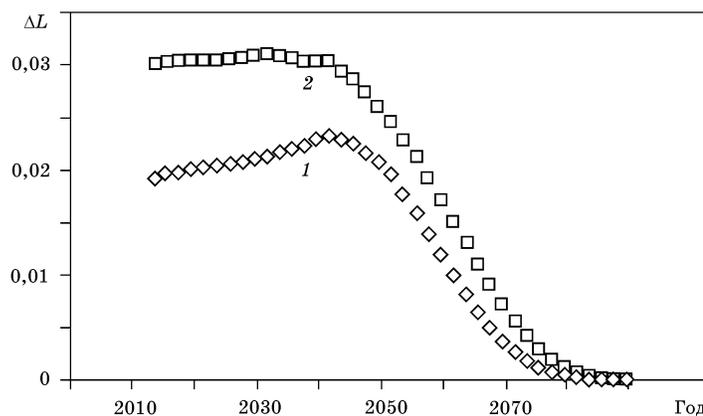


Рис. 12. Ожидаемое число дополнительных случаев заболевания злокачественными новообразованиями ΔL в популяции жителей г. Екатеринбурга в результате одногодичного ингаляционного воздействия формальдегида в концентрации $C=15$ мкг/куб. м в 2002 году; (1) — мужчины, (2) — женщины

Ожидаемое сокращение предстоящей жизни на популяционном уровне для конкретной возрастной когорты $UP(e)$

$$UP(e) = n(e) \cdot U(e).$$

Вред здоровью на популяционном уровне UP , обусловленный избыточной смертностью (ожидаемое сокращение предстоящей жизни на популяционном уровне)

$$UP = \int_0^{\infty} n(e) \cdot U(e) de.$$

Пример расчета $UP(e)$ для жителей г. Екатеринбурга в результате одностороннего ингаляционного воздействия формальдегида в концентрации $C=15$ мкг/куб. м в 2002 году показан на рис. 13. Общая потеря ожидаемой продолжительности жизни при этой экспозиции составила 10,7 лет для мужчин и 15,9 лет для женщин.

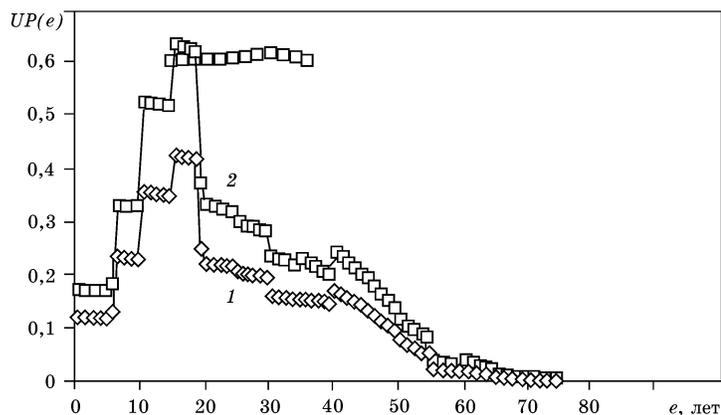


Рис. 13. Популяционный вред — ожидаемое сокращение предстоящей жизни на популяционном уровне (по возрастным когортам) $UP(e)$ для жителей г. Екатеринбурга в результате одностороннего ингаляционного воздействия формальдегида в концентрации $C=15$ мкг/куб. м в зависимости от возраста e на начало экспозиции; (1) — мужчины, (2) — женщины

Выводы

Разработана мультипликативная модель риска для здоровья в результате воздействия канцерогенных химических веществ, имеющая ряд преимуществ перед подходом, развитым Агентством США по охране окружающей среды [2] и его адаптацией к российским условиям [3], и, в отличие от них, позволяющая:

- рассчитывать избыточный индивидуальный риск с учетом базовой онкологической заболеваемости в рассматриваемой популяции;
- учитывать различия в заболеваемости мужского и женского населения;

— рассчитывать избыточный индивидуальный риск для произвольных возрастных интервалов, например, для лиц, старше 70 лет или для лиц в трудоспособном возрасте;

— учитывать при оценке канцерогенного риска вероятность смерти от других причин, т. е. включать в рассмотрение эффект конкуренции рисков;

— учитывать возраст реципиента на момент воздействия, что принципиально важно, если продолжительность экспозиции существенно меньше 70 лет;

— учитывать наличие латентного периода между воздействием и проявлением онкологического заболевания;

— оценивать популяционный риск с учетом реальной половозрастной структуры населения;

— рассчитывать индивидуальные и популяционные риски смерти в результате онкологического заболевания, индуцированного химическими канцерогенами;

— рассчитывать ожидаемое сокращение предстоящей жизни или ожидаемое сокращение предстоящей здоровой жизни.

Перечисленные преимущества открывают новые области использования методологии оценки риска для здоровья. Разработанный подход может быть эффективно использован в системе страхования здоровья и жизни. Риск является одним из основных понятий в теории и практике социального страхования (риск утраты трудоспособности, здоровья, жизни). Применительно к страховой деятельности, оценка риска — это не только определение вероятности наступления страхового случая и величины возможного ущерба, но и оценка времени наступления указанных последствий. Если рассматривается риск возникновения онкологического заболевания, нужно знать, как изменяется со временем вероятность заболевания людей разного возраста и пола в зависимости от продолжительности контакта с вредным фактором (например, от стажа работы), длительность болезни, распределение умерших во времени и по категориям населения. Все перечисленные характеристики риска могут быть количественно оценены с помощью предложенной мультипликативной модели.

Важно и то, что для количественной оценки химического канцерогенного риска используются те же показатели и процедуры расчета, что и в анализе радиационного риска. Это позволяет с единых методологических позиций сравнивать риск и вред здоровью при воздействии канцерогенных факторов радиационной и химической природы.

Список литературы

1. Демин В. Ф. Научно-методические аспекты оценки риска // Атомная энергия.— 1999.— т. 86, вып. 1.— с. 46-63.

2. Guidelines for Carcinogen Risk Assessment. Risk Assessment Forum. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC. EPA/630/P-03/001F, March 2005.

3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920-04.— М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.— 143 с.

4. Злокачественные новообразования в России в 2002 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. В. И. Чиссова, В. В. Старинского, Г. В. Петровой — М.: МНИОНИ им. П. А. Герцена, 2004.— 256 с.

5. SEER Cancer Statistics Review, 1975–2004, National Cancer Institute. Bethesda, MD, http://seer.cancer.gov/csr/1975_2004/, based on November 2006 SEER data submission, posted to the SEER web site, 2007.

6. Cancer in Germany: Incidence and Trends. Published by Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (Association of Population-Based Cancer Registries in Germany) in cooperation with the Robert Koch Institute // Fifth revised, updated edition. Saarbrücken, Germany, 2006. 109 p.

7. Cancer in Australia 2000 (Cancer Series no. 23) AIHW cat. no. CAN 18. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare (AIHW) & Australasian Association of Cancer Registries (AACR) 2003. 152 p.
8. Двойрин В. В., Аксель Е. М., Трапезников Н. Н. Статистика злокачественных новообразований в России и некоторых других странах СНГ в 1994 г. // М.: ОНЦ РАМН.— 1995, ч. 1 — 198 с.
9. Злокачественные новообразования в России в 2006 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. В. И. Чиссова, В. В. Старинского, Г. В. Петровой — М.: ФГУ «МНИОНИ им. П. А. Герцена Росмедтехнологий», 2008.— 248 с.
10. Демографический ежегодник России. 2005: Стат. сб. / Росстат.— М., 2005.— 595 с.
11. Мерабишвили В. М. Разработка данных выживаемости онкологических больных на популяционном уровне // Доклад на VIII Российском онкологическом конгрессе, Москва, 22–24 ноября 2004 года. <http://www.rosoncweb.ru/library/8th-conf/30.htm>
12. Государственный доклад “О состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 2002 году” — Екатеринбург, 2003.— 314 с.

СОДЕРЖАНИЕ

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

- Мальцева Н. Н., Потравный И. М.* Разработка механизмов адаптации экономики к климатическим изменениям 3
- Ильина С. А.* Вопросы экономически сбалансированного развития системы природа—общество 17

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

- Егорова О. А., Широкова Л. А., Чиндина А. И., Корнеев А. В.* Методические подходы к расчету субсидий бюджетам муниципальных образований на реализацию природоохранных мероприятий 26
- Крапивин В. Ф., Потапов И. И., Старцев А. А., Шутко А. М.* Экономия материальных затрат при организации мониторинга влажности почвы как элемента регионального водного баланса 45
- Коробицын Б. А.* Мотивационные факторы экологически значимых инновационных процессов в энергетике 57
- Яжлев И. К.* Проблемы нормативно-правового обеспечения экологической реабилитации производственных территорий российских городов 62
- Яжлев И. К.* Эколого-градостроительные аспекты реализации производственных территорий российских городов 68
- Нужина И. П.* Экологизация инвестиционно-строительной деятельности 81
- Семенычев В. К., Семенычев Е. В., Сергеев А. В.* Моделирование и прогнозирование временных рядов показателей агропромышленного комплекса на основе моделей линейного тренда и гармоник 88
- Вега А. Ю.* Механизм согласования эколого-экономических интересов при подготовке и проведении Зимней олимпиады 2014 г. 96

АНАЛИЗ РИСКА И БЕЗОПАСНОСТИ

- Щербаков А. В.* Проблема учета рисков в критериях эффективности инвестиционных проектов 115
- Коробицын Б. А.* Мультипликационная модель канцерогенного риска в результате химического загрязнения окружающей среды 120

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

Статья представляется во Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) в одном экземпляре с комплектом рисунков, аннотацией, ключевыми словами на русском и английском языках, а также с рекомендательным направлением организации, рецензией и актом экспертизы.

Объем статьи не должен превышать 15–20 страниц машинописного текста. Текст статьи необходимо представлять на дискете 3,5 дюйма. Текст необходимо набирать в редакторе Word шрифтом № 12, Times New Roman; текст не форматруется, т. е. не имеет табуляций, колонок и т. д.

Статья может быть представлена по электронной почте: E-mail ipotapov37@mail.ru.

Список использованной литературы составляется в порядке цитирования и дается в конце статьи на русском и английском языках. Ссылки на литературу в тексте отмечаются порядковыми цифрами в квадратных скобках. Все буквенные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснять в основном или подрисуночном тексте. Недопустимы двойные обозначения на рисунках и в тексте. Нумеровать следует только те формулы и уравнения, на которые есть ссылка в последующем изложении.

В конце статьи необходимо указание мест работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы или распространены без письменного разрешения ВИНИТИ РАН. При перепечатке отдельных частей ссылка обязательна.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, и в базы данных Всероссийского института научной и технической информации РАН.

Редакционная коллегия

Ответственный за выпуск *И. И. Потапов*

ИД № 04689 от 28.04.01	Подписано в печать 02.07.2009 г.	Гарн. литературная
Бумага "Хероx"	Формат бумаги 60×84 ¹ / ₁₆	Печать цифровая
Усл. печ. л. 8,16	Уч.-изд. л. 10,73	Тираж 81 экз. Заказ 30420

Адрес редакции: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, д. 20.
Тел. (499) 152–55–00

ФГУП «Производственно-издательский комбинат ВИНИТИ»,
140010, г. Люберцы Московской обл., Октябрьский пр-т, 403. Тел. (495) 554–21–86

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Полное четвертое издание таблиц Универсальной десятичной классификации (УДК) на русском языке

УДК. ТОМ IX

67/69 Различные отрасли промышленности и ремесел. Строительство

Содержание тома:

■ *класс 67*

В этот класс входят такие подклассы, как:

- 671 Производство изделий из благородных металлов и драгоценных камней
- 674 Деревообрабатывающая промышленность
- 675 Кожевенная промышленность. меховое производство
- 676 Целлюлозно-бумажная промышленность
- 677 Текстильная промышленность
- 678 Промышленность высокомолекулярных веществ и др.

■ *класс 68*

- 681 Точная механика
- 682 Кузнечное ремесло
- 684 Мебельная промышленность
- 685 Обувное производство
- 687 Швейная промышленность

■ *класс 69* Строительство. Строительные материалы. Строительно-монтажные работы

■ *Алфавитно-предметный указатель* ко всем представленным в томе классам

К сведению читателей:

Изданные ранее Таблицы УДК – Том I, Том II, Том III, а также «Изменения и дополнения к таблицам УДК» (Вып. 2) предоставляются только в электронном виде на CD

Для подписки необходимо направить заявку для оформления счета по адресу:
125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20, ВИНТИ РАН, НМО
Факс (499) 943 00 60 (для НМО)
Справки по телефону: (499) 155-42-52
E-mail: tyro@viniti.ru
<http://www.udcc.ru>