

На правах рукописи

ТАГАЕВА Татьяна Олеговна

**АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ВОДНЫХ И АТМОСФЕРНЫХ РЕСУРСОВ В РОССИИ**

Специальность 08.00.05
Экономика и управление народным хозяйством
(Экономика природопользования)

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
доктора экономических наук

Новосибирск – 2013

Работа выполнена в отделе темпов и пропорций промышленного производства Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН»

Научный консультант:

доктор экономических наук, профессор
Мкртчян Гагик Мкртичевич

Официальные оппоненты:

Глазырина Ирина Петровна,
доктор экономических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения РАН»,
заведующая лабораторией эколого-экономических исследований

Саяпова Алсу Рафгатовна,
доктор экономических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН», главный научный сотрудник

Суслов Никита Иванович,
доктор экономических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН», заведующий отделом анализа и прогнозирования развития отраслевых систем

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет»

Защита состоится «12» апреля 2013 г. в 14.30 часов на заседании диссертационного совета Д 212.174.04 при Новосибирском государственном университете по адресу:

630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ауд. 304 (лаб. корпус).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Новосибирского государственного университета.

Автореферат разослан «__» _____ 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
к.э.н., доцент

А. В. Комарова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В настоящее время большинство развитых государств мира выразили стремление следовать по пути к устойчивому развитию (Советы по устойчивому развитию на высших государственных уровнях, национальные программы перехода к устойчивому развитию, многочисленные конференции и публикации по данной проблеме).

Проявляется внимание к данной концепции и в России: накануне Саммита ООН по изменению климата, который проходил в декабре 2009 г. в Копенгагене, была принята Климатическая доктрина РФ. Однако, экологическая ситуация в России продолжает оставаться достаточно неблагоприятной.

Наша страна является одной из самых загрязняющих (после США, Китая и Индии) крупнейших экономик в мире. Несмотря на существенное снижение объемов поступлений в водоемы и атмосферу загрязняющих веществ, исходящих от стационарных источников, по сравнению с началом 1990-х годов по причине снижения объемов производства практически по всем видам экономической деятельности в 1990-1998 гг., ежегодно увеличивается накопленный объем многих загрязняющих ингредиентов. Увеличивается средняя концентрация таких загрязняющих атмосферу веществ, как углекислого газа, диоксида азота, формальдегида и бензапирена. Растут концентрации загрязняющих веществ во многих водоемах РФ, в результате чего качество вод основных рек на территории страны оценивается как неудовлетворительное. Реки Волга, Дон, Обь, Енисей, Лена, Кубань, Печора, Амур загрязнены органикой, тяжелыми металлами, нефтепродуктами. В результате загрязнения воздуха и водоемов растет число городов с неблагоприятной экологической ситуацией.¹

Деградация окружающей среды оказывает самое прямое влияние на ухудшение здоровья российского населения. Согласно обзору современных российских медико-экологических исследований долевой вклад загрязнений окружающей среды в ухудшении состояния здоровья населения в промышленных городах и регионах России составляет от 10 % до 30 %, а в соответствии с некоторыми прогнозными заключениями – будет превышать 60 %.²

¹ Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 году» // URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=98694> (дата обращения: 11.08.2011).

² Василенко В.А. Устойчивое развитие регионов: подходы и принципы / под ред. А.С. Новоселова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2008. – С. 116.

Гичев Ю.П. Состояние рекреационно-оздоровительного потенциала России в связи с современной экологической ситуацией // Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека. Материалы 1-й Всероссийской научной конференции (9–11 декабря 2002 г., г. Новосибирск) / под ред. Ю.П. Гичева. ГУ НЦ КЭМ СО РАМН. – Новосибирск, 2002. – С. 5.

Таким образом, проблемы охраны окружающей среды, перехода на путь устойчивого развития в России являются чрезвычайно актуальными. Так как «чистая природная среда» является общественным благом, для реализации концепции устойчивого развития в России необходима грамотная государственная экологическая политика. В условиях рыночной экономики особую значимость приобретают экономические методы природоохранной политики, позволяющие не столько заставить, сколько заинтересовать в осуществлении природоохранной деятельности. Экономические методы и инструменты экологической политики часто называют экономическим природоохранным механизмом. Однако экономисты-экологи отмечают, что в сложившемся механизме управления в области охраны окружающей среды преобладают методы административного управления и слабо работают инструменты и методы экономического механизма экологического регулирования при почти полной неэффективности инструментов налоговой, кредитной и ценовой политики, основной целью которых – стимулирование внедрения ресурсосберегающих и малоотходных технологий, сокращение негативного воздействия на окружающую природную среду.

Степень изученности проблемы. Проблемы взаимоотношения общества и природы так или иначе затрагивают различные области экономических знаний, находили и находят свое отражение практически во всех экономических теориях.

Относительно современные научные экологические мировоззрения, берущие начало с прошлого века, принято связывать с академиком В.И. Вернадским, который в 1930-х годах призывал обратить серьезное внимание на обстоятельство негативного необратимого антропогенного влияния на окружающую природную среду.

На мировом уровне осмысливанию нарастающих угроз содействовала деятельность Римского клуба. Основанная в 1968 году итальянским общественным деятелем А. Печчеи, эта организация ставила своей целью способствовать привлечению внимания мировой общественности к нарастающему обострению глобальных проблем.

В конце XX — начале XXI веков произошло принципиальное переосмысление концепции развития общества. От принципа «оптимального использования природных ресурсов» исследования человечества переместились в плоскость поиска путей устойчивого развития, в основе которого лежит единство экономической, социальной и экологической составляющих. Проблемам устойчивого развития посвящены исследования, авторами которых являются Б. Агарвал, Х. Дейли, Т. Джексон, Ф. Дучин, К. Кавальканти, Я. Какабадзе, Я. Клепп, С. Коллан, М. О’Коннор, Д. Пирс, У. Рис, К. Скотт, Д. Сочэн, Я. Спенгенберг, Н. Стерн, К. Тернер, Я. Томас,

Д. Фарли, С. Фошо, А. Френд, Д. Хелм, К. Хепберн и другие представители зарубежной экологической экономики.

Важную роль в становлении отечественной концепции рационального природопользования, очень близкой к западной концепции устойчивого развития, в 1970–1980-х годах сыграли ученые-географы и некоторые ученые естественно-научного направления: В.А. Анучин, Ю.К. Ефремов, А.П. Капица, И.В. Комар, В.А. Коптюг, К.К.Марков, А.А. Минц, Г.А. Приваловская, Т.Г. Рунова, Ю.Г. Саушкин и др. Особое значение в их научных трудах придавалось экономической составляющей концепции рационального природопользования. Идеология концепции рационального природопользования была довольно быстро освоена российскими экономистами. Т.Я. Акимова, С.Н. Бобылев, Ю.И. Винокуров, И.П. Глазырина, К.Г. Гофман, А.А. Гусев, В.И. Данилов-Данильян, Л.А. Жиндарев, А.Т. Зиновьев, М.Я. Лемешев, Г.М. Мкртчян, П.Г. Олдак, И.М. Потравный, Е.В. Рюмина, Н.П. Федоренко, Т.С. Хачатуров, В.А. Шлычков и другие авторы внесли значительный вклад в ее развитие.

Проблемам оценки вклада экологического фактора в заболеваемость и смертность и оценки экономического ущерба от роста заболеваемости, обусловленной неблагоприятной экологической ситуацией, посвящены многочисленные исследования как российских, так и зарубежных авторов (С. Авалиани, Б. Баарсма, С. Бобылев, А. Быков, Б. Ван Прааг, Ю. Гичев, В. Зайцев, Д. Меддисон, Г. Мекуш, А. Михайлуц, Б. Прохоров, Б. Ревич, К. Рехданз, В. Сидоренко, С. Струмилин, В. Суржиков, Т. Тихомирова, Г. Тихонова, Н. Уэлш, Д. Шмаков, А. Яблоков и другие).

Проблемам прогнозирования эколого-экономической ситуации, в том числе с использованием межотраслевых моделей, за рубежом посвящены исследования У. Айзарда, Р. Айреса, Х. Дейли, Ф. Дучин, Т. Енсена, В. Леонтьева, Д. Мида, И. Мураками, А. Ниса, Б. Стеенге, Т. Тзукуи и других специалистов экологической экономики.

С 1970-х годов в России также начинает развиваться эколого-экономическое моделирование (работы М.Я. Антоновского, К.Г. Гофмана, В.И. Гурмана, А.А. Гусева, В.И. Денисова, С.В. Дубровского, Н.К. Закирова, Е.С. Ивлевой, О.В. Кудрявцевой, К.Б. Львовской, А.А. Ляпиной, А.Ф. Мироньчева, Н.Н. Моисеева, С.Н. Осипова, Е.В. Рюминой, П.И. Сафонова, Е.В. Ушакова, С.Ю. Шарова и других).

Обоснование необходимости и основные направления совершенствования экономических методов и инструментов экологической государственной политики изложены в трудах О.П. Бурматовой, В.А. Василенко, К.Г. Гофмана, А.А. Гусева, В.И. Данилова-Данильяна, И.П. Красовской, А.М. Марголина, Е.В. Рюминой и других исследователей.

Также наряду с непосредственно экологическими теориями и концепциями теоретической основой диссертации является современная теория воспроизводства. Автор опирается на подходы и принципы, используемые при исследовании проблем расширенного воспроизводства, сформулированные А.Г. Аганбегяном, К.К. Вальтухом, А.Г. Гранбергом, В.В. Леонтьевым, В.К. Озеровым, Н.Ф. Шатиловым.

Цель исследования — разработка теоретико-методологических основ анализа и прогнозирования последствий загрязнения водных и атмосферных ресурсов в РФ с использованием межотраслевых и эконометрических методов.

Для достижения этой цели были поставлены следующие **задачи**:

- в целях обоснования актуальности исследования провести комплексный анализ экологических проблем загрязнения воды и атмосферы в РФ

- исследовать влияние неблагоприятной экологической ситуации на общественное здоровье населения, для чего провести регрессионный анализ влияния факторов риска ухудшения здоровья на уровень заболеваемости российского населения;

- обосновать необходимость и преимущества использования межотраслевых и регрессионных методов при осуществлении анализа и прогнозирования экологической нагрузки на уровне национальной экономики;

- выполнить прогноз объемов выбросов загрязняющих атмосферу веществ и сбросов загрязненных сточных вод с использованием результатов расчетов по модельному комплексу КАМИН³;

- провести анализ экономического механизма охраны водных и атмосферных ресурсов в РФ;

- предложить направления совершенствования системы платежей за загрязнение водных и атмосферных ресурсов на основе полученных результатов расчетов по прогнозированию эколого-экономической ситуации в России на ближайшую перспективу.

Объектом исследования является экономика Российской Федерации с учетом экологической ситуации и характеристик общественного здоровья.

Предмет исследования: комплекс взаимоотношений между субъектами экономики по поводу природных ресурсов, состояние которых определяет экологию социально – экономической системы.

³ Система КАМИН – система Комплексного Анализа Межотраслевой Информации, созданная в ИЭОПП СО РАН под руководством д.т.н. В.Н.Павлова.

Область исследования соответствует специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» (экономика природопользования)» п. 12.6 «Анализ изменения окружающей среды под влиянием антропогенных факторов (промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики, транспорта и прочих)» и п.12.12 «Разработка механизма экологизации экономики» Паспорта номенклатуры специальностей научных работников (экономические науки).

Теоретическую и методологическую основу диссертационного исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых по широкому кругу экологических проблем и их последствий, вопросов экономико-математического моделирования эколого-экономических процессов, направлений развития экономических природоохранных методов. При проведении исследований использовались общеметодологические принципы научного исследования, совокупность методов экономического анализа (исторический, логической абстракции, функциональный, системный), методы классификации данных, методы межотраслевого моделирования, эконометрические методы.

Настоящая работа была начата в 1995 году и на протяжении всего последующего времени проводилась в ИЭОПП СО РАН и НГУ в рамках исследований научных школ Н.Ф. Шатилова, В.К. Озерова, В.Н. Павлова, Г.М. Мкртчяна. Все эти годы автор работает в творческих коллективах Отдела темпов и пропорций промышленного производства ИЭОПП СО РАН и кафедры экономической теории ЭФ НГУ, сотрудникам которых выражает огромную благодарность за совместную плодотворную работу.

Информационной базой исследования выступают данные Федеральной службы государственной статистики (статистические показатели сборников Росстата: «Демографический ежегодник России», «Здравоохранение в России», «Основные показатели охраны окружающей среды», «Охрана окружающей среды в России», «Регионы России», «Российский статистический ежегодник», «Социальное положение и уровень жизни населения России» за 1992–2011 гг.), федеральные законодательные и нормативные документы, опубликованные результаты отечественных и зарубежных исследований, отраслевые и региональные информационные обзоры, аналитическая информация, предоставленная экологическими общественными организациями.

Новизна полученных результатов:

1. Предложены методы анализа динамики экологических процессов загрязнения водных и атмосферных ресурсов и их последствий в РФ с использованием инструментария межотраслевого и эконометрического моделирования. С помощью регрессионного анализа показана значимость экологических факторов в процессах ухудшения общественного здоровья.

Получена количественная оценка «вклада» неблагоприятной экологической ситуации в рост заболеваемости населения регионов России. Выявлены регионы, где влияние экологических факторов на заболеваемость наиболее существенно.

2. Разработаны теоретико-методологические основы выделения природоохранного сектора экономики — особой сферы экономической деятельности, включающей в себя как специализированные предприятия и организации, занимающиеся охраной окружающей среды и восстановлением природных ресурсов, так и комплексы по ликвидации загрязнений и очистки природных ресурсов в составе предприятий традиционных отраслей экономики.

3. В целях прогнозирования динамики загрязнения воздушного и водного бассейнов России модернизирован модельный комплекс КАМИН в направлении согласования экологических показателей с прогнозом макроэкономических и отраслевых параметров, который осуществляется с использованием динамической межотраслевой модели (ДММ) с природоохранным блоком. Предложен вариант включения экологического блока в ДММ. Предлагаемый модельный аппарат адаптирован к существующей российской статистической информации.

4. Создана методика информационного обеспечения природоохранного блока ДММ, заключающаяся в формировании информационных баз данных и представлении макроэкономических показателей в форме, необходимой для использования в уравнениях данного блока. Предложенная методика была многократно апробирована в аналитических и прогнозных расчетах применительно к экономике РФ и подтвердила свою эффективность.

5. Предложена методика использования коэффициентов прямых и полных загрязнений атмосферных ресурсов с учетом вредности составляющих их ингредиентов для оценки действенности функционирования экологических конкурентных ограничений в российской экономике, которая позволяет сделать выводы об эффективности российского экономического механизма охраны окружающей среды.

6. Обоснована эффективность сочетания преимуществ межотраслевых и эконометрических методов моделирования в целях прогнозирования эколого-экономического развития РФ. Предлагаемый модельный аппарат апробирован при осуществлении прогноза объемов загрязнений водных и атмосферных ресурсов в зависимости от различных сценариев экономического развития страны и экологической политики на краткосрочную и среднесрочную перспективу. Показана неочевидность выполнения Россией международных соглашений в области охраны окружающей среды в условиях стабильного экономического роста и

сохранения существующих производственных и природоохранных технологий.

7. Построена авторская классификация методов и инструментов экологической государственной политики с выделением и обоснованием роли экономического механизма охраны окружающей среды. Для решения проблемы финансирования природоохранной деятельности разработана методика оценки ставок платежей за выбросы загрязняющих атмосферу веществ и сброс загрязненных сточных вод на основе полученных результатов прогнозных расчетов по ДММ с экологическим блоком.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке научно-методического аппарата и аналитического инструментария анализа и прогнозирования загрязнения водных и атмосферных ресурсов и их последствий в зависимости от экономической ситуации в РФ. Особый практический интерес представляет методика оценки необходимых размеров платежей за загрязнение окружающей среды с использованием результатов прогнозных расчетов по динамической межотраслевой модели с экологическим блоком. Полученные результаты могут быть использованы при разработке краткосрочных и среднесрочных прогнозов развития экономики России в департаментах Министерства экономического развития, Министерства здравоохранения, Министерства природных ресурсов и экологии; в качестве информационно-аналитического руководства при подготовке рекомендаций по проведению государственной экологической политики; в учебном процессе.

Апробация результатов исследования. Исследования, лежащие в основе диссертационной работы поддержаны грантами: Российского научного фонда и Американского фонда Форда (1994-1995 гг., 1996-1997 гг.), РГНФ (2005-2006 гг., 1998 г., 1999-2001 гг., 2003 г., 2008-2010 гг.), РФФИ (2000-2001 гг., 2010-2012 гг.), Рособразования по развитию научного потенциала высшей школы (2006-2007 гг.).

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались:

на международных конгрессах и конференциях: «Рациональное природопользование: традиции и инновации» (Москва, 2012 г.), «ГЕО-Сибирь» (Новосибирск, 2011 г., 2012 г.); IEARN “At the Crossroads: Finding Future Milestones” (Япония, 2003 г.); «Система управления экологической безопасностью» (Екатеринбург, 2008, 2009 и 2011 гг.); «Экономические и экологические проблемы в меняющемся мире» (Омск, 2009 г.); «Ресурсная экономика, изменение климата и рациональное природопользование» (Красноярск, 2009 г., 2011 г.); ИНФОРУМ по межотраслевым проблемам (Латвия, 2009 г.; ЮАР, 2011 г.); WIOD “Industry-Level Analyses of Globalization and its Consequences” (Австрия, 2010 г.); ISEE “Advancing Sustainability in a Time of Crisis” (Германия, 2010 г.); ПОО по межотрасле-

вым проблемам (США, 2011 г.); ISEE "Ecological Economics and Rio+20: Contributions and Challenges for a Green Economy" (Бразилия, 2012 г.);

на международных симпозиумах и семинарах: «Summer Workshop on the Economics of Transition to Market Systems» (Санкт-Петербург, 1995 г.); EERC (Economics Education and Research Consortium) по проблемам теоретической и практической экономики, (Москва, 1996 г.); "Экология и безопасность" (Болгария, 2006 г., 2008 г.); «Проблемы совершенствования экономического механизма управления природопользованием» (США, Мэрилендский университет, 2007 г.); «The Workshop on Input-Output Economics» (Нидерланды, 2011 г.);

на всероссийских и межрегиональных научных конференциях: «Эколого-экономические проблемы региональных товарных рынков» (Красноярск, 2004 г.); "Экологические проблемы промышленных регионов" (Екатеринбург, 2006 г.); «Экологические проблемы индустриальных регионов» (Екатеринбург, 2008 г.); «Экономика России и Сибири: вчера, сегодня, завтра» (Новосибирск, 2008 г.); «Региональная политика России в современных социально-экономических условиях» (Иркутск, 2009 г.); «Цивилизационное своеобразие российских модернизаций: региональное измерение» (Екатеринбург, 2009 г.); «Современные исследования социальных проблем», (Красноярск, 2009 г.); «Актуальные проблемы экологии и природопользования» (Москва, 2009 г., 2010 г.) и других.

Ряд специальных вопросов диссертации неоднократно обсуждался на заседаниях Научного совета отдела темпов и пропорций промышленного производства ИЭОПП СО РАН, кафедры экономической теории ЭФ НГУ, межкафедрального методологического семинара экономического факультета НГУ.

Результаты работы нашли применение в учебном процессе Новосибирского государственного университета (справка о внедрении №3956/224 от 10.10.2012 г.), были использованы в научных отчетах по грантам, по плану НИР ИЭОПП СО РАН.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 98 работ (139,3 п.л., авт. 53,5 п.л.). В том числе: 21 статья в журналах из перечня ВАК (16,3 п.л., авт. 10,1 п.л.), 5 монографий (79 п.л., авт. 15,1 п.л.), 38 докладов в материалах конференций (16,9 п.л., авт. 10,8 п.л.).

Объем и структура диссертации. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников, включающего 313 наименований, 7 приложений; содержит 278 страницы основного текста, включая 44 таблицы и 50 рисунков.

Введение — актуальность и степень разработанности проблемы, цель и задачи исследования, научная новизна и другие общие характеристики.

В первой главе изложены основные концепции взаимодействия общества и природы. Анализируется ситуация с загрязнением водных и атмосферных ресурсов в России. Даны характеристики наиболее загрязняющих видов экономической деятельности, сделан сравнительный анализ уровней загрязнения водного и воздушного бассейнов в регионах России.

Во второй главе рассмотрены встречающиеся в отечественной и зарубежной литературе подходы к определению термина «общественное здоровье», к оценке влияния экологических факторов на здоровье населения, к оценке экономического ущерба от заболеваемости и смертности. Представлена динамика основных характеристик общественного здоровья в России: заболеваемости, рождаемости, смертности, ожидаемой продолжительности жизни. Выделены основные факторы риска ухудшения общественного здоровья, среди которых существенную роль играет экологический фактор. Проведен анализ влияния загрязнения воды и воздуха на уровень заболеваемости российского населения с использованием методов регрессионного анализа. Выявлены регионы, в которых доля экологических факторов в ухудшении здоровья превышает 10%.

Третья глава обобщает международный и отечественный опыт применения аппарата межотраслевого моделирования в области разработки прогнозов природоохранной деятельности. Рассмотрены методологические и методические проблемы выделения блока охраны окружающей среды в составе динамической межотраслевой модели российской экономики.

В четвертой главе иллюстрируется использование межотраслевых методов в анализе и прогнозировании экологической ситуации в России. Приведены отраслевые коэффициенты прямых и полных сбросов загрязненных сточных вод и выбросов основных загрязняющих атмосферу веществ, в том числе с учетом вредности составляющих их ингредиентов. Рассмотрено действие в России экологических конкурентных ограничений, под которыми понимаются условия, которые приводят к ограничению развития загрязняющих экологию отраслей. Осуществлена оценка атмосферных выбросов и сбросов загрязненных сточных вод в ближайшей перспективе, а также влияния экологических факторов на рост заболевания в России, с использованием результатов эколого-экономического прогноза по динамической межотраслевой модели с экологическим блоком.

В пятой главе анализируется экономический механизм охраны окружающей среды в РФ, более подробно – механизм экологических платежей за загрязнение водных и атмосферных ресурсов. Изложена методика оцен-

ки размеров экологических платежей с использованием результатов эколого-экономического прогноза. Предложены направления совершенствования экономических методов и инструментов, в том числе с использованием опыта развитых стран.

В заключении обобщены результаты исследования, имеющие теоретическое и практические значение.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Экологическая обстановка в регионах РФ остается напряженной и ее можно охарактеризовать как ситуацию экологического кризиса.

Экологическую ситуацию в России в целом сложно оценить однозначно. С одной стороны, от предыдущего этапа развития Россия унаследовала ресурсоемкую экономику с перекошенной в сторону тяжелой индустрии структурой, определяющей высокое влияние антропогенных процессов на природу. С другой стороны, будучи крупнейшим в мире массивом ненарушенных экосистем, российская территория выступает главной естественной «очистной установкой» планеты, одним из главных районов компенсации глобальных загрязнений.

Однако большинство исследователей в области экологии констатируют ухудшение экологической ситуации в России: ежегодно увеличивается накопленный объем многих загрязняющих ингредиентов, так как природа не успевает нейтрализовать ранее накопленные загрязнения. Так, за последние десять лет средняя концентрация углекислого газа в атмосферном воздухе в регионах России увеличилась на 12%, в том числе за последние 5 лет — на 10%. С 2005 по 2009 гг. средние концентрации диоксида азота увеличились на 2,6%⁴. В 2009 г средняя концентрация формальдегида превышала ПДК в 2,9 раза, бензапирена – в 2,2 раза. По сравнению с 2000 г. выросло число городов с неблагоприятной экологической ситуацией. В 2009 г. в 130 городах России (55% городского населения) уровень загрязнения воздуха классифицировался как высокий и очень высокий.

Объем улавливания загрязняющих атмосферу веществ сократился с 66,5 млн. тонн в 2000 г. до 53,3 млн. тонн в 2009 г., что составило 73,7% всего объема образования загрязняющих веществ в процессе производства (рис. 1). По сравнению с серединой 1980-х годов, существенно сократились доли очистки загрязненных вод в общем объеме образования загрязнений (рис. 1), что свидетельствует об отсутствии улучшения природоохранных технологий. Объем нормативно очищенных сточных вод уменьшился с 2,4 млрд. куб. м в 2000 г. до 2,0 млрд. куб. км в 2009 г. и

⁴ Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» (2004, 2007, 2009 гг.).

составил лишь 11% объема сточных вод, требующих очистки.⁵ Это является результатом отсутствия очистных сооружений, низкой эффективности их работы, в том числе вследствие ухудшения их технического состояния и перегруженности.

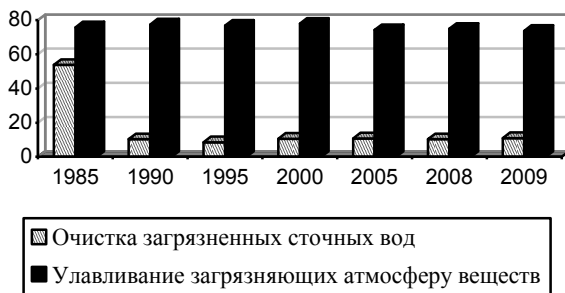


Рис. 1. Очистка загрязненных сточных вод и улавливание загрязняющих атмосферу веществ (в % от общего объема образования загрязнений)

Источник: расчеты автора на основе статистических источников Росстата⁵

С точки зрения загрязненности водных ресурсов хуже всего ситуация наблюдается в Северо-Западном, Уральском, Сибирском и Дальневосточном регионах: душевые сбросы загрязненных сточных вод здесь превышают среднероссийские показатели. Значительно больше, чем в среднем по России, приходится на одного человека загрязняющих атмосферу веществ в Уральском (в 3,2 раза) и в Сибирском (в 2,3 раза) федеральных округах. По совокупности природных ресурсов наиболее высоким уровнем загрязнения отличаются Урал и Сибирь. На долю этих регионов в 2009 г. приходилось 26% общероссийского сброса загрязненных сточных вод и более половины (58%) общего объема загрязняющих атмосферу веществ, причем доля этих округов в загрязнении атмосферы существенно выросла по сравнению с началом 1990-х годов. По совокупным загрязнениям как водных, так и атмосферных ресурсов самыми «грязными» городами страны в 2011 г. признаны: Норильск, Дзержинск, Магнитогорск, Новотроицк, Челябинск, Новокузнецк, Рудная Пристань и Дальнегорск.⁶

Ситуация с загрязнением водных и атмосферных ресурсов дополняется растущим радиационным, шумовым загрязнением, истощением лесных, земельных ресурсов, флоры и фауны, накоплением отходов. Таким обра-

⁵ Охрана окружающей среды в Российской Федерации. Стат. сб. / Госкомстат России. – (1992, 2001 и 2010 гг.).

⁶ Россияне умирают от дыма и ядов / Электронное информационное издание «LitCetera» (3.08.2011). – URL: <http://www.litcetera.net/forum/25-131-1> (дата обращения: 16.02.2012).

зом, можно сделать общий вывод о неблагоприятной экологической ситуации в современной России.

2. Наряду с экономическими, социальными и психологическими факторами важнейшую роль в негативных процессах ухудшения общественного здоровья (в некоторых регионах — главенствующую) играют экологические факторы.

Период ухудшения экологической ситуации в стране сопровождается серьезным обострением проблем, связанных с ухудшением здоровья российских граждан. Общая заболеваемость с 1990 по 2009 гг. увеличилась на 43%. Особенно прогрессируют виды экологически обусловленных болезней: число регистрируемых ежегодно впервые заболевших раковыми заболеваниями возросло за этот же период на 86%, болезнями органов пищеварения — на 22 %, системы кровообращения — более чем в два раза.⁷

В целях математической оценки степени влияния экологических факторов на здоровье нами были построены уравнения регрессии, которые позволили бы описать влияние экономико-инфраструктурных, социально-психологических и эколого-климатических факторов на ухудшение общественного здоровья. Выбор как показателей, характеризующих состояние здоровья населения, так и влияющих на него факторов был ограничен данными, предоставляемыми отечественной статистикой.

В целях анализа была создана региональная информационная база показателей по 82-м субъектам Российской Федерации (областям, краям, республикам) для 2005–2008 гг. Для построения информационной базы были использованы статистические данные справочников Росстата за 2006–2009 гг.: «Демографический ежегодник России», «Здравоохранение в России», «Основные показатели охраны окружающей среды», «Охрана окружающей среды в России», «Регионы России», «Российский статистический ежегодник», «Социальное положение и уровень жизни населения России». На основе информационной базы были построены панельные регрессионные уравнения с фиксированными эффектами. Оценивание параметров уравнений проводилось методом наименьших квадратов по 328 наблюдениям в эконометрическом пакете Eviews версии 6. Проведенный корреляционный анализ указал на наличие мультиколлинеарности в матрице объясняющих факторов, отбрасывание факторов в целях устранения мультиколлинеарности производилось индивидуально для каждого уравнения регрессии. Чтобы убедиться в отсутствии мультиколлинеарности были оценены регрессии каждой независимой переменной на остальные. Проверка регрессионных уравнений на гетероскедастичность ошибок по методу Глейзера показала ее отсутствие.

⁷ Здравоохранение в России. 2001: Стат. сб. / Росстат. – М., 2002. Здравоохранение в России. 2011: Стат. сб. / Росстат. – М., 2011.

По мнению медицинских экспертов наиболее адекватно характеризует уровень заболевания регистрация впервые установленных диагнозов, связанных с заболеваниями дыхательной системы. Это объясняется относительной регулярированностью рентгеновских исследований бронхо-легочных путей (профосмотры, водительские комиссии), невозможностью выхода на работу из-за высокой температуры при ОРЗ и ОРВИ. Косвенно характеристики данных заболеваний характеризуют и всю заболеваемость в целом, так как являются самым распространенным видом заболеваний в России (около половины общего числа зарегистрированных заболеваний). Более того, медицинские специалисты в области иммунологии считают органы дыхания наиболее зависимыми от состояния иммунной системы организма, характеризующей общее состояние его здоровья.

Регрессионный анализ (табл. 1) подтверждает широко распространенную точку зрения, что загрязнение атмосферы и табакокурение способствуют распространению заболеваний дыхательных органов, а население, проживающее в регионах с более континентальным климатом, менее подвержено заболеваниям ОРВИ и ОРЗ. Однако присутствует влияние фактора, который больше характеризует степень регистрируемости заболевших, чем здоровье (чем больше врачей, тем больше выявляется болезней).

Таблица 1. Характеристики уравнения заболеваемости населения РФ болезнями органов дыхания (количество регистрируемых случаев на 1000 человек населения)

Переменная	K*	У**
Константа	259,35	99,9
Доля расходов на здравоохранении в консолидированном бюджете региона, %	-3,93	99,9
Отношение потребительских расходов на медицинские цели к прожиточному минимуму, %	-4,42	99,5
Численность врачей на 10 000 человек населения	1,47	99,9
Доля расходов на алкогольные напитки и табачные изделия в потребительских расходах населения, %	26,86	99,9
Разница средних температур в июле и январе, °С	-1,60	99,9
Накопление веществ, загрязняющих водные ресурсы, кг на человека	0,09	99,9
Накопление парниковых газов, тонн на человека	0,42	99,9
$R^2 = 34,0\%$; F-статистика = 23,6; уровень значимости = 0,0		

* Коэффициент. ** Уровень надежности, %.

Источник: собственные расчеты на основе региональной информационной базы

Более адекватными показателями, позволяющими избежать проблемы регистрируемости, служат показатели, характеризующие здоровье детского населения, так как регулярно проводятся медицинские осмотры в дошкольных и школьных учреждениях и степень выявляемости детских за-

болеваний достаточно высока. Заболеваемость детей косвенным образом отражает уровень здоровья всей нации, так как у больных родителей чаще всего рождаются и менее здоровые дети. Так же заболеваемость детей — более статистически корректный показатель для отражения влияния экологических факторов на общественное здоровье, так как дети в большей степени подвержены влиянию данных факторов и в меньшей степени влиянию вредных привычек, которыми усугубляют ухудшение состояния своего здоровья взрослые. Характеристики регрессионного уравнения, описывающего детскую заболеваемость всеми видами болезней, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристики уравнения общей заболеваемости детей в возрасте до 14 лет (количество регистрируемых случаев на 1000 человек населения)

Переменная	K*	У**
Константа	1148,99	99,9
Доля промышленности в ВРП, %	5,43	99,9
Удельный вес городских жителей в общей численности населения, %	12,40	99,9
Доля расходов на здравоохранении в консолидированном бюджете региона, %	-29,21	99,9
Отношение потребительских расходов на медицинские цели к прожиточному минимуму, %	-26,93	99,9
Доля расходов на алкогольные напитки и табачные изделия в потребительских расходах населения, %	83,11	99,8
Число зарегистрированных преступлений на 100 тысяч человек	0,16	99,9
Разница средних температур в июле и январе, °С	-15,14	99,9
Накопление веществ, загрязняющих водные ресурсы, кг на одного человека	0,31	97,7
Накопление парниковых газов, тонн на одного чел.	0,91	99,9
$R^2 = 56,8\%$; F-статистика = 46,5; уровень значимости = 0,0		

* Коэффициент. ** Уровень надежности, %.

Источник: собственные расчеты на основе региональной информационной базы

Как видим, из объясняющих переменных исчезли показатели, влияющие на возможность регистрации заболеваний (характеризующие количественные показатели медицинских услуг). В тоже время добавились другие значимые причины, ухудшающие общественное здоровье: потребление алкогольных напитков, табачных изделий и наркотиков (преступления, связанные с употреблением и распространением наркотиков входят в общее число зарегистрированных преступлений). Как и предполагалось, влияние экологических факторов проявилось в большей степени. Кроме

того, что уровни урбанизации и развития промышленности также косвенно характеризуют экологические факторы, поскольку отрицательное воздействие городской среды и промышленности на здоровье зачастую происходит из-за загрязненного воздуха.

Также были построены регрессионные уравнения детской заболеваемости для трех групп федеральных округов: западно-европейской части России (Центрального и Северо-Западного федеральных округов), Юга России и Поволжья (Южного и Приволжского ФО) и восточно-азиатской части (Уральского, Сибирского и Дальневосточного ФО). К сожалению, для более дробного регионального деления не хватает необходимого количества наблюдений, обеспечивающего адекватность регрессионного анализа.

Таким образом, по общей заболеваемости детей в возрасте до 14 лет были получены представленные ниже регрессии.

Для Центрального и Северо-Западного ФО:

$$\text{Sick} = 570.06 + 3.84 \cdot \text{AIR} + 16.47 \cdot \text{URBAN} + 0.21 \cdot \text{CRIME} + 10.61 \cdot \text{POOR} - 29.42 \cdot \text{BUD} - 5.21 \cdot \text{HEALTH};$$

Для Южного и Приволжского ФО:

$$\text{Sick} = 225.81 + 6.55 \cdot \text{IND} + 0.73 \cdot \text{WATER} + 13.88 \cdot \text{URBAN} + 0.17 \cdot \text{CRIME} - 26.92 \cdot \text{HEALTH};$$

Для Уральского, Сибирского и Дальневосточного ФО:

$$\text{Sick} = 1823.3 + 10.75 \cdot \text{URBAN} + 93.75 \cdot \text{ALC} + 0.11 \cdot \text{EMIS} - 32.79 \cdot \text{BUD} - 14.53 \cdot \text{CL},$$

где: Sick – общая заболеваемость детей в возрасте до 14 лет (количество регистрируемых случаев на 1000 человек населения); URBAN – удельный вес городских жителей в общей численности населения (%); IND – доля промышленности в производстве ВРП (%); POOR – доля населения с доходами ниже прожиточного минимума в общей численности населения (%); CRIME – число зарегистрированных преступлений на 100 тысяч человек; BUD – доля расходов на здравоохранении в консолидированном бюджете региона (%); HEALTH – отношение потребительских расходов на медицинские цели к прожиточному минимуму (%); ALC – доля расходов на алкогольные напитки и табачные изделия в потребительских расходах населения (%); CL – разница средних температур в январе и июле (°C); AIR – накопление парниковых газов на душу населения (тонн на душу населения CO₂-эквивалента); WATER – накопление веществ, загрязняющих водные ресурсы, на душу населения (кг на человека); EMIS – выбросы загрязняющих атмосферу веществ и на душу населения (кг на человека).

Судя по коэффициентам детерминации, данные уравнения обладают хорошей объясняющей способностью и удовлетворяют основным статистическим гипотезам с уровнем надежности 99%. Видно, что во всех федеральных округах значимо действие экологических факторов: заболеваемость увеличивается из-за роста накопления загрязняющих веществ, эмиссии атмосферных выбросов и в урбанизированных районах. В западно-европейской части России также проявляется влияние социальных факторов: более богатое население меньше болеет. Здесь же, а также в южных

регионах страны и в Поволжье ухудшают здоровье преступления, в том числе, связанные с незаконным оборотом наркотиков. А за Уралом более значим фактор, характеризующий употребление алкогольных напитков и табачных изделий.

Государственная поддержка сферы здравоохранения не эффективна в Южном и Приволжском Федеральных округах, а платная медицина не достаточно развита в восточно-азиатской части России. Однако на примере данной территории регрессионный анализ подтверждает правдивость выражения «сибирское здоровье» — чем континентальнее климат, тем меньше распространяемость болезней вирусного и бактериального происхождения. Климатический показатель в данном случае имеет и экологическую интерпретацию: по мнению большинства экологов, рост загрязнения атмосферы приводит к парниковому эффекту, который, в свою очередь, является одной из причин глобального потепления климата. На территории России потепление климата больше всего ощущается как раз за Уралом: по данным длительных наблюдений за последние сто лет наиболее сильный (на 3,5°C) рост среднегодовой температуры зафиксирован в Восточной Сибири, Приамурье и Приморском крае⁸. По многолетним наблюдениям также делается вывод о влиянии потепления климата на сокращение разницы летних и зимних температур. Таким образом, логическая связь, проявляющаяся в том, что рост загрязнения влияет на потепление климата, что приводит к сокращению его континентальности, что в свою очередь ухудшает заболеваемость (последнюю связь в логической цепочке иллюстрирует отрицательное значение коэффициента регрессии при переменной «Разница средних температур в июле и в январе»), позволяет считать, что рассматриваемый климатический показатель имеет экологическую интерпретацию.

С помощью двух уравнений — общей заболеваемости детского населения и заболеваемости органов дыхания всего населения, так как эти виды заболеваемости косвенно характеризуют уровень здоровья всей нации, была получена оценка вклада каждой группы факторов в ухудшение заболеваемости в каждом субъекте Российской Федерации. Выделено 33 субъекта Российской Федерации (более трети всех субъектов), в которых вклад экологического фактора в увеличение заболеваемости более 10% (рис. 2). Средняя по регионам оценка вклада экологического фактора в заболеваемость равна 11,8%.

Таким образом, проведенное исследование доказывает значимость влияния экологических факторов на здоровье российского населения. Если учесть, что среди экологических факторов на данном этапе исследования

⁸ Ревич Б. А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека. – М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004. – С.247.

принимались во внимание только водные и атмосферные ресурсы, а помимо ухудшения их природных свойств существуют и другие виды загрязнений: токсичные отходы, радиационное, шумовое загрязнение и другие, то в целом доля экологических факторов в ухудшении здоровья российского населения будет еще выше.

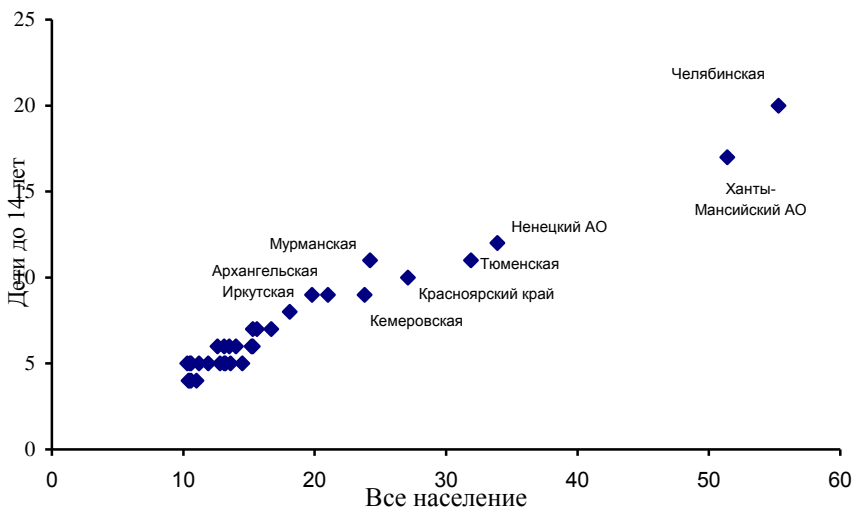


Рис. 2. Вклад экологических факторов (%) в ухудшение заболеваемости всего населения (горизонтальная ось) и детского населения (вертикальная ось) в региональных субъектах РФ

Источник: собственные расчеты на основе полученных регрессионных уравнений

3. В целях осуществления экономико-экологического прогнозирования развития РФ, оценки негативного воздействия загрязнения водных и атмосферных ресурсов на трудовые ресурсы страны представляется необходимым использование методов межотраслевого моделирования. Модельные расчеты, основанные на использовании МОБ, позволяют учесть влияние изменений в отраслевой структуре экономики и межотраслевых взаимосвязей на экологическую ситуацию.

Автором обобщен отечественный и международный опыт построения межотраслевых моделей с учетом природоохранной деятельности. Межотраслевые балансовые модели обладают рядом преимуществ в использовании для прогнозирования эколого-экономических процессов, так как позволяют учитывать отраслевую структуру экономики, межотраслевые

взаимосвязи, технологические процессы в отраслях, влияние конечного потребления на уровень загрязнения окружающей среды.

Приведем краткое описание системы КАМИН, основой которой является динамическая межотраслевая модель (ДММ). Эта система комплексного анализа межотраслевой информации разработана в Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН для выполнения народнохозяйственных исследований на межотраслевом уровне. КАМИН представляет собой программу (написанную на языке PASCAL-VISUAL (DELPHI-7)) и методику ее использования.

В систему включены: динамическая межотраслевая модель (ДММ) использования валового выпуска с распределенным строительным лагом; модель прогнозирования динамики финансовых потоков между субъектами финансовой деятельности; модель прогнозирования взаимодействия денежной массы и производства; модель прогнозирования доходов и расходов федерального и консолидированного бюджетов; эконометрическая модель, позволяющая оценить динамику реального ВВП в зависимости от изменения реальной денежной массы, цен на нефть, реальной процентной ставки, реального обменного курса рубля к доллару США, индекса Dow Jones Industrial Average (DJIA) и экологический блок.

Расчеты по всему комплексу моделей проводятся на основе единой информационной базы данных. Единая информационная база является основой согласования результатов расчетов по всем моделям с использованием системных процедур, что обеспечивает комплексность исследования. Разработанная методика информационного обеспечения позволяет формировать исходные информационные базы для системных расчетов с годовым и квартальным шагом по времени. Отличительной особенностью моделей, включенных в систему КАМИН, является согласованность их параметров со структурой отчетных данных государственной статистики.

Система адаптирована к методологии национальных счетов. Особенностью построения ДММ является разбиение производственной сферы на два подразделения. В соответствии с методологией системы национальных счетов в сферу производственной деятельности включается как материальное, так и нематериальное производство. В связи с этим к I подразделению сферы производства валового выпуска относится производство средств производства и услуг (материальных и нематериальных), включаемых в промежуточное потребление. Ко II подразделению относится производство предметов потребления и услуг (материальных и нематериальных), включаемых в состав конечного потребления. На (рис. 3) дана схема одного из вариантов КАМИН с блоком охраны окружающей среды.

В данном варианте КАМИН помимо g традиционных отраслей народного хозяйства выделяются l элементов, представляющих собой природ-

ные ресурсы, и предполагается однозначное соответствие между каждым из этих элементов и сферой природоохранной деятельности (охрана атмосферного воздуха, водоохранная деятельность и т.д.). На данном этапе исследования рассматриваются два природных ресурса — водные ресурсы и атмосферный воздух. Для этих сфер природоохранной деятельности в ДММ моделируются процессы воспроизводства основных природоохранных фондов и формирования экологических затрат. Экологический блок описывает материально-вещественные показатели экологических процессов. В зависимости от объемов произведенной продукции в традиционных отраслях народного хозяйства (X_j) определяется объем образования загрязняющих веществ непосредственно в процессе производства ($V_h^{обп}$),

$$(h = \overline{1, l} ; t = \overline{1, T}),$$

где $D_h(t)$ – выпуск загрязнителя h (объем загрязненного или уничтоженного природного ресурса) в домашнем хозяйстве в году t ; w_{ih} – коэффициенты образования загрязнителя h ($h=1, l$), приходящегося на производство единицы продукции отрасли.

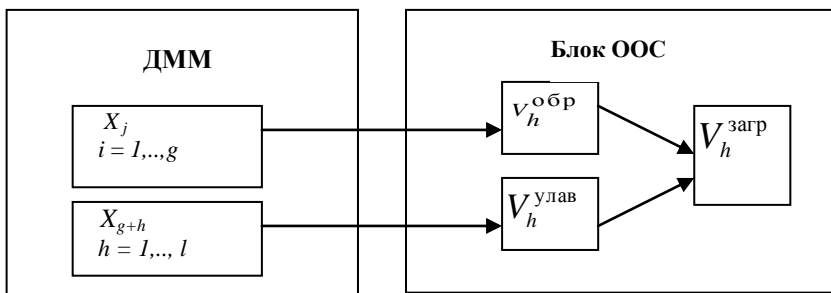


Рис. 3. Схема системы КАМИН с блоком ООС

Существуют ограничения по объему загрязнителя h , поступающего в окружающую среду без очистки, или по объему уничтоженного, но невоспроизведенного природного ресурса (v_h^z):

$$V_h^z(t) = V_h^o(t) - V_h^u(t) \quad (h = \overline{1, l} ; t = \overline{1, T}),$$

где $V_h^u(t)$ – объем восстановленного природного ресурса (уничтоженно-го или уловленного загрязнителя) вида h в году t , определяемого по формуле: $V_h^u(t) = \gamma_h(t)V_h^o(t)$, $\gamma_h(t)$ – доля восстановления природного ресурса вида h в общем объеме его потери (или улавливания загрязнителя в общем его образования в производственном процессе).

Результат деятельности отраслей, занимающихся охраной и воспроизводством природных ресурсов, представлен в ДММ с блоком ООС в двух формах: стоимостной, как объем произведенного продукта природоохранной отрасли, и натуральной, как объем улавливания загрязнений (восстановления уничтоженного или загрязненного природного ресурса). Связь между двумя формами результата природоохранной деятельности можно представить следующим образом:

$$X_{g+h}(t) = \omega_h(t)V_h^u(t) + \varepsilon_h(t) \quad (h = \overline{1, l}; t = \overline{1, T}),$$

где $\omega_h(t)$ – текущие затраты на очистку (восстановление) единицы природного ресурса h (или на уничтожение единицы загрязнителя) в природоохранной отрасли ($g+h$) в году t ; $\varepsilon_h(t)$ – народнохозяйственный эффект в году t в результате восстановления природного ресурса h (уничтожения загрязнителя h).

Таким образом, лежащая в основе комплекса КАМИН межотраслевая модель также принадлежит к более сложным моделям леонтьевского типа, учитывающим не только натурально-вещественные, но и стоимостные аспекты природоохранной деятельности. В отличие от практически используемых для прогнозирования современных леонтьевских моделей, где используются коэффициенты выбросов загрязняющих веществ на единицу выпуска продукции, в рассматриваемой версии леонтьевской модели задействованы коэффициенты образования загрязняющих веществ непосредственно в процессе производства, что позволяет моделировать отдельно производственные и природоочистные процессы.

Более подробно описание экономического и экологического блока модельного комплекса и методики формирования исходной информации представлены в монографии [24].

4. Результаты эколого-экономического моделирования с использованием межотраслевой динамической модели показывают, что при сохранении существующих производственных и природоохранных технологий нагрузка на окружающую природную среду будет возрастать. Во многом выполнению Россией международных экологических соглашений способствовали периодически происходящие экономические кризисы. В условиях стабильного экономического роста дальнейшее выполнение Россией международных соглашений в области охраны окружающей среды становится неочевидным.

В основу прогноза экологической нагрузки на среднесрочную перспективу были положены несколько сценариев развития российской экономики в 2012–2014 гг. Первые два сценария (базовый и пессимистический) были разработаны сотрудниками ИЭОПП СО РАН и смоделированы

с помощью системы КАМИН. Основная идея базового варианта прогноза состоит в отсутствии каких-либо радикальных экономических и политических шоков в прогнозируемом периоде. Постепенное оживление европейской и американской экономик, продолжение стабильного экономического роста в Китае обеспечат положительную динамику развития мировой экономики в ближайшие годы, что обеспечит стабильность цен и спроса на основные товары российского экспорта.

В основу пессимистического прогноза положено негативное развитие мировой экономики в среднесрочной перспективе. Усугубление проблем государственного долга в ряде Европейских стран могут спровоцировать начало нового финансового кризиса. Мировой спад производства, прекращение кредитования российских банков из-за рубежа приведут к уменьшению спроса на товары российского экспорта и падению ВВП, послекризисное оживление прогнозируется лишь в 2014 году. Динамика ВВП и цен на нефть по данным сценариям представлены в табл. 3.

Третий вариант экологического прогноза основан на сценарии экономического развития, разработанном сотрудниками группы RIM Института народно-хозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН) на период 2012–2015 годы. С помощью межотраслевой модели QUMMIR данным исследовательским коллективом была проведена имитация предпосылок развития экономики, предполагающих, что значимого падения внешнего спроса в 2012–2013 гг. не произойдет. Данный вариант прогноза предполагает, что, несмотря на видимое замедление темпов экономического роста в крупнейших странах мира (США, стран Евросоюза, Китае), цены на нефть будут продолжать удерживаться на достаточно высоко уровне, что будет выгодно российской экономике (табл. 3).

Таблица 3. Прогноз индикаторов развития экономики РФ

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2012-2014
Среднегодовая цена на нефть марки Urals, долл. США за баррель						
Базовый сценарий	108	107	113	112	-	111
Пессимистический сценарий	108	67	96	103	-	88
Сценарий ИНП РАН	108	110	112	114	116	112
Экологический сценарий	108	107	113	112	-	111
Темп роста ВВП (%)						
Базовый сценарий	104,0	105,8	106	107,8	-	121,1
Пессимистический сценарий	104,0	90,3	98,8	105,1	-	93,8
Сценарий ИНП РАН	104,3	105,6	104	105,0	104	115,4
Экологический сценарий	104,0	105,6	106	107,6	-	120,4

Источники: Баранов А.О. и др. Перспективы развития экономики России в 2012–2014 гг. // ЭКО. – 2011. – № 12. – С. 4–1; Узьяков М.Н. и др. Прогноз индикаторов РФ: 2011 – 2015 гг. // URL: www.macroforecast.ru (дата обращения: 25.12.11)

Автор принимал непосредственное участие в разработке основных гипотез и информационных баз базового и пессимистического сценариев. Сценарий ИНП РАН использован для иллюстрации возможного использования экологического блока в комплексе с любой межотраслевой моделью. На рис. 4 и 5 представлены результаты прогнозно-аналитических расчетов для оценки объемов сбросов загрязненных сточных вод и объемов выбросов загрязняющих атмосферу веществ.

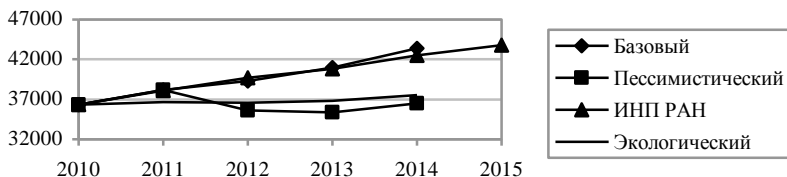


Рис. 4. Прогнозные объемы выбросов загрязняющих атмосферу веществ с учетом автотранспортных выбросов (тыс. тонн)

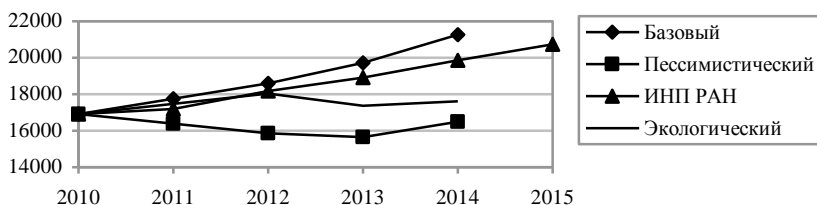


Рис. 5. Прогнозные объемы сброса загрязненных сточных вод (млн. куб. м)

Рассмотренные три сценария предполагали сохранение существующей экологической политики и производственных технологий (коэффициенты образования загрязнений на единицу выпуска продукции, а также доли очистки и улавливания загрязняющих веществ по каждому виду экономической деятельности были взяты на уровне 2009–2010 годов).

Также был разработан сценарий, предполагающий экологизацию производственных и природоохранных технологий. Для имитирования снижения энергоемкости производства по данному сценарию предполагалось сокращение коэффициентов образования загрязнений, снижение коэффициентов материалоемкости по строке «Производство, передача и распределение электроэнергии, газа, пара и горячей воды». Для моделирования модернизации природоохранных технологий предполагалось повышение доли улавливания загрязняющих атмосферу веществ и степени очистки

загрязненных сточных вод, перераспределение общей суммы инвестиций в пользу отрасли производства «Сбор, очистка и распределение воды». Рост объемов очистки предполагает увеличение текущих затрат на природоохранные цели в отраслях экономической деятельности (были увеличены коэффициенты материальных затрат по строке и столбцу отрасли производства «Сбор, очистка и распределение воды»). Остальные предпосылки экономического развития российской экономики в прогнозируемом периоде были взяты идентичными базовому сценарию.

Перераспределение текущих и капитальных затрат в пользу природоохранной отрасли несколько снижает конкурентоспособность других видов экономической деятельности, что приводит к некоторому (но не радикальному) снижению темпов роста ВВП в прогнозируемом периоде по сравнению с базовым вариантом: в целом за прогнозируемый период с 2012 по 2014 гг. ВВП увеличился на 20,4% (по базовому варианту – на 21,4%, см. табл. 3).

В результате прогнозных расчетов мы получили примерно одинаковую нагрузку на водные и атмосферные ресурсы по базовому сценарию и варианту экономического развития, предложенному ИИП РАН. К сожалению, для российской экономики улучшение качества окружающей среды всегда выступало альтернативой ускорению темпов экономического роста. Поэтому, очередной этап мирового, и как, следствие, российского экономического кризиса, прогнозируемый в пессимистическом сценарии, ведет к сокращению загрязнения окружающей природной среды. Из-за радикального падения ВВП на 9,7% в 2012 г. и продолжающегося спада в 2013 г. пессимистический сценарий оказался самым экологичным: объем сброса загрязненных сточных вод за прогнозируемый период сократился на 2,5% (рис. 5) по сравнению с 2010 г., объем выбросов всех загрязняющих атмосферу веществ практически не изменился (рис. 4). Как показывают результаты модельных расчетов улучшения экологической ситуации можно добиться также в рамках экологического варианта (снижения объема сброса загрязненных сточных вод на 2,4% в 2014 г. по сравнению с 2012 г.), так как в нем заложена модернизация водоочистного оборудования. Более существенное снижение экологической нагрузки не представляется возможным за небольшой прогнозируемый период времени. Снижение энергоемкости производства также позволяет уменьшить нагрузку на атмосферный воздух: в 2014 г. по экологическому варианту будет выброшено загрязняющих веществ на 13,5% меньше (парниковых газов на 9,3% меньше), чем по базовому варианту. Снижение атмосферной экологической нагрузки происходит во всех отраслях производственной деятельности.

Результаты расчетов показывают, что по всем четырем сценариям удастся к 2014 г. выполнить «копенгагенское соглашение» о желательном сокращении выбросов загрязняющими странами на 25–30% относительно уровня 1990 года. Оценка снижения выбросов к 2014 г. оказалась следующей: на 26,3% по базовому сценарию, на 35,9% по пессимистическому сценарию и на 33,2% по экологическому сценарию. Однако если влияние экономического роста в 2015–2020 гг. будет превышать влияние совершенствования и экологизации производственных технологий, то сохраняется вероятность нарушения к 2020 г. данного соглашения.

5. Анализ прямых и полных коэффициентов загрязнений водных и атмосферных ресурсов показывает, что в России слабо работают экологические конкурентные ограничения (действие которых приводит к замедлению экономического развития загрязняющих отраслей), что влечет за собой ухудшение экологической ситуации.

Возрастающая нагрузка на окружающую среду позволяет рассматривать ее как своеобразное конкурентное ограничение развития отраслей экономики России, потенциально влияющее на изменения в отраслевой структуре экономики России. Под экологическими конкурентными ограничениями (если рассматривать конкуренцию на отраслевом уровне) будем понимать условия, которые приводят к ограничению развития загрязняющих экологию отраслей. Данные ограничения формируются за счет нескольких факторов, главными из которых являются: действующее природоохранное законодательство (платежи за загрязнения), влияющее на финансовые показатели предприятий, и ухудшение окружающей среды в результате загрязнений, негативно сказывающееся на производительности загрязняющих предприятий.

Для анализа влияния экологических ограничений на отраслевую структуру экономики России нами была осуществлена оценка коэффициентов прямых и полных выбросов загрязняющих атмосферу веществ и сбросов загрязненных сточных вод по важнейшим отраслям российской экономики. Также представляет интерес оценка удельных загрязнений с учетом вредности загрязняющих ингредиентов. Дело в том, что в рассчитанных традиционных коэффициентах загрязнений (как прямых, так и полных) учитывается совокупные выбрасываемые в атмосферу или водоемы загрязнения, приходящиеся на производство единицы текущего или конечного выпуска без учета конкретных загрязняющих ингредиентов и их степени воздействия на здоровье человека и производственные факторы. Отрасль может производить большое количество относительно безопасных загрязняющих ингредиентов или, наоборот, осуществлять небольшие по объему выбросы чрезвычайно вредных для жизнедеятельности человека загрязняющих веществ при производстве единицы продукции. Во вто-

ром случае отрасль должна в большей степени подвергаться действию экологических конкурентных ограничений. В целях проверки действительности этих ограничений с использованием прямых и полных коэффициентов атмосферных выбросов с учетом вредности загрязняющих ингредиентов объем каждого загрязняющего вещества был взвешен по показателю вредности данного вещества, в качестве которого был взят коэффициент, обратный предельно-допустимой концентрации данного вещества (ПДК). Таким образом, были получены отраслевые выбросы загрязняющих атмосферу веществ с учетом вредности составляющих их ингредиентов, измеряемые в тоннах условного загрязнения, и их удельные величины, измеряемые в килограммах условного загрязнения, производимого на 1000 руб. продукции.

Учет вредности загрязняющих атмосферу веществ, также как и учет полных загрязнений, меняет картину экологической нагрузки. Так одними из самых опасных с точки зрения загрязнения атмосферы становятся отрасли лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности и промышленности строительных материалов, которые не являются таковыми, если не принимать во внимание вредность загрязняющих компонентов.

Для проверки действенности экологических конкурентных ограничений в российской экономике мы оценили коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и линейные коэффициенты парной корреляции между среднегодовыми темпами прироста валового выпуска отраслей экономики России в 2003–2007 гг. (в сопоставимых ценах) и коэффициентами загрязнений, рассчитанных для 2003 года. Полученные оценки коэффициентов корреляции оказались отрицательными, однако, они не проходят проверку на статистическую значимость по критерию Стьюдента. Отрицательные коэффициенты корреляции указывают на то, что отрасли, оказывающие более существенную нагрузку на окружающую среду, имеют в среднем более низкие темпы роста. Поэтому полученные результаты позволяют нам говорить о возможном влиянии экологических конкурентных ограничений на развитие отраслей российской экономики, согласующимся с нашими исходными предпосылками. Однако отмеченное возможное влияние не является существенным, что может быть вызвано в первую очередь очень мягким российским экологическим законодательством, в особенности в части охраны водных природных ресурсов.

В целях дальнейшего исследования взаимосвязей между нагрузкой отраслей российской экономики на окружающую среду и их темпами развития был осуществлен краткосрочный прогноз изменений отраслевой структуры загрязнений в 2012 году. Анализ результатов проведенных прогнозных расчетов показывает, что доля в валовом выпуске отраслей,

имеющих высокие коэффициенты прямых и полных выбросов загрязняющих атмосферу веществ, будет статистически слабо сокращаться в общем объеме выбросов (коэффициенты линейной парной корреляции прямых и полных выбросов отраслей с изменением долей в валовом выпуске составляют $-0,45$ и $-0,57$, соответственно). В случае же сбросов загрязненных сточных вод такой взаимосвязи не прослеживается. Одним из возможных объяснений данного обстоятельства может служить тот факт, что в России действует не эффективная система мониторинга объемов сброса загрязненных сточных вод, что существенно снижает достоверность соответствующей официальной статистики. Таким образом, экстраполяция тенденций развития экономики России на прогнозную перспективу, также не позволяет судить о существенном воздействии экологических конкурентных ограничений на отраслевую структуру народного хозяйства.

6. К недостаткам балансовых межотраслевых моделей можно отнести невозможность учета фактора неопределенности, построения строгой математической зависимости влияния различных факторов на такой сложный феномен, как здоровье населения, для чего больше подходят методы регрессионного анализа. Поэтому представляется целесообразным использование сочетания преимуществ методов межотраслевого и эконометрического моделирования.

Балансовые отраслевые методы не позволяют строго математически описать такой сложный процесс как ухудшение общественного здоровья. Для оценки влияния загрязнения окружающей среды на рост заболеваемости населения России прогнозируемые величины загрязнения атмосферных ресурсов, оцененные по результатам среднесрочного прогноза эколого-экономического развития РФ на период 2011-2014 гг., были взяты в качестве значений объясняющих переменных в построенном уравнении регрессии, моделирующем уровень заболеваемости населения России в целом:

$$\text{SICK} = 980,64 - 5,28\text{BUD} - 23,63\text{HEALTH} - 6,67\text{POOR} + 1,45\text{MED} + 0,92\text{AIR} ,$$

где: **SICK** – общая заболеваемость (количество регистрируемых случаев на 1000 человек населения); **POOR** – доля населения с доходами ниже прожиточного минимума в общей численности населения (%); **BUD** – доля расходов на здравоохранение в консолидированном бюджете региона (%); **HEALTH** – отношение потребительских расходов на медицинские цели к прожиточному минимуму (%); **MED** – численность врачей на 10 000 человек населения (человек); **AIR** – накопление парниковых газов на душу населения (тонн на душу населения CO_2 -эквивалента).

Данное уравнение обладает хорошей объясняющей способностью ($R^2 = 0,342$) и удовлетворяет основным статистическим гипотезам с уровнем надежности 99,9%. Используя уравнение, построим интервальную

оценку вклада загрязнения окружающей среды в уровень заболеваемости населения.

Оцененное значение коэффициента при переменной «Накопление парниковых газов на душу населения» составляет 0,92, его стандартная ошибка равна 0,1187. Это означает, что прирост среднедушевых накопленных парниковых газов на 1 кг, приведет к увеличению уровня заболеваемости населения России на величину от 0,724 до 1,116 зарегистрированных случаев на 1 тыс. человек населения при доверительной вероятности 90%. Учитывая полученную ранее оценку динамики атмосферных выбросов в 2011-2014 гг., оценим изменение уровня заболеваемости населения за указанный период под воздействием экологических факторов, принимая условно численность населения России неизменной в рассматриваемый период (табл. 4).

Проиллюстрируем оценку роста уровня заболеваемости за счет экологических факторов с использованием прогнозных результатов базового варианта. По этому варианту с 2011 по 2014 гг. прогнозируется прирост объема накопленных парниковых газов на душу населения в размере 7,3 тонн CO₂-эквивалента в среднем по стране, что может привести к росту заболевших от 750,6 до 1156 тысяч человек с 2011 по 2014 годы.

Таблица 4. Динамика накопления атмосферных выбросов и численности заболевших в России в 2011–2014 гг. по базовому сценарию

	2011	2012	2013	2014
Прирост объема накопленных парниковых газов (тонн CO ₂ -эквивалента на душу населения к предыдущему году)	1,29	1,53	1,85	2,58
Прирост заболевших за счет экологических факторов в сравнении с предыдущим годом, человек на 1 тыс. человек населения				
Минимальное значение	0,934	1,109	1,340	1,869
Максимальное значение	1,440	1,707	2,064	2,879
Прирост заболевших за счет экологических факторов в сравнении с предыдущим годом, тыс. человек				
Минимальное значение	133,5	158,5	191,5	267,1
Максимальное значение	205,8	243,9	294,9	411,4

Источник: собственные расчеты с использованием системы КАМИН и характеристик регрессионного уравнения общей заболеваемости

Изложенные научные результаты представляют собой первые попытки прогнозирования влияния экологических показателей на общий уровень заболеваемости. Используемый для прогноза комплекс динамических межотраслевых моделей позволяет учесть влияние структурных сдвигов в экономике России в результате мирового экономического кризиса на экологическую ситуацию и количество заболевших в России. Предлагаемый

подход сочетает в себе применение преимуществ методов межотраслевого моделирования и эконометрических методов в целях анализа и прогнозирования эколого-экономических процессов.

7. Межотраслевые методы анализа позволяют констатировать неадекватность современного российского механизма платежей за загрязнение принципам функционирования рыночной экономики в условиях ухудшения экологической ситуации из-за невыполнения данным механизмом компенсационной, регулятивной и стимулирующей функций. Необходимо совершенствование элементов экономического природоохранного механизма, что ужесточит действие экологических конкурентных ограничений в России.

В диссертационном исследовании проведен анализ используемых в России методов и инструментов экологической макрополитики, которые включают в себя информационно-идеологические средства, административные меры (обязательные для исполнения жесткие меры, методы прямого принуждения к природоохранной деятельности) и экономические меры (методы косвенного побуждения к осуществлению природоохранных мероприятий). Из последних инструментов особое внимание уделяется механизму платежей за загрязнение водных и атмосферных ресурсов. Прослежена история формирования платежей данного вида, выявлены их основные недостатки.

В действующей системе платы за загрязнение недостаточно учтен фактор изменения ценовых пропорций в условиях инфляции. Коэффициенты индексации платы за загрязнение не сопоставимы с фактическими темпами роста инфляции, поэтому аккумулируемые за счет нее средства быстро обесцениваются. Плата за негативное воздействие на окружающую среду даже с учетом штрафных санкций составляет сотые доли процента в затратах и десятые доли процента от прибыли предприятий. Российские предприятия продолжают находиться в условиях, когда выгоднее перечислять платежи за загрязнение, чем проводить природоохранные мероприятия, вводить в действие основные фонды для очистки загрязненных сточных вод и улавливания основных загрязняющих атмосферу веществ. Таким образом, отсутствие экономического стимулирования предприятий в решении экологических задач, незначительность объемов платежей за негативное воздействие на окружающую среду, то есть потеря ими как компенсационного, так и регулятивного характера, ведет к увеличению загрязнения окружающей среды.

В диссертационной работе предложены некоторые направления совершенствования механизма платежей за загрязнение водных и атмосферных ресурсов с использованием результатов прогноза эколого-экономического развития РФ. Современная экономическая наука вырабо-

тала несколько подходов к определению нормативов экологических платежей, один из которых базируется на оценке затрат, необходимых для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. Он не получил распространения из-за трудности оценки таких затрат. Рассматриваемая в диссертации методика позволяет избежать основной трудности реализации данного подхода, то есть дает возможность решить проблему оценки затрат на предотвращение загрязнения водных и воздушных ресурсов. Оценка экологических затрат осуществлялась по результатам краткосрочных прогнозных расчетов с использованием системы КАМИН.

На одном из этапов расчетов был осуществлен прогноз эколого-экономического развития в России до 2012 г. при условии наращивания объемов улавливания загрязняющих атмосферу веществ и очистки загрязненных сточных вод. В области охраны атмосферного воздуха моделировалось выполнение требований готовящейся к подписанию так называемой «Балийской дорожной карты» (БДК), которая была одобрена в декабре 2007 г. на Конференции ООН по изменению климата (остров Бали, Индонезия) и предполагает принятие развитыми странами обязательства к 2020 г. сократить парниковые эмиссии до 40% уровня 1990 года. Хотя данный документ еще не подписан и саботируется многими странами, не желающими связывать себя никакими реальными обязательствами, его выполнение в любом случае будет полезно для России. В начале 1990-х годов была поставлена цель полного прекращения к 2000–2003 гг. сброса загрязненных сточных вод⁹. Однако эта задача оказалась невыполнимой, не представляется возможным ее достижение и к концу прогнозируемого периода. В наших расчетах мы исходили из более скромной цели — к 2012 г. увеличить степень очистки загрязненных сточных вод до уровня середины 1980-х годов (в 1984–1986 гг. в народном хозяйстве России очищалось более 50% загрязненных сточных вод, в 2007 г. этот показатель снизился до 10,4%).

Полученная по результатам прогнозных расчетов оценка объемов образования загрязняющих атмосферу веществ и загрязненных сточных вод по отраслям и в целом по народному хозяйству, заданные величины выбросов парниковых газов и других загрязняющих атмосферу веществ в соответствии с целями БДК, а также объемы сброса загрязненных сточных вод в соответствии с рассмотренными выше условиями выхода на 50-процентную степень их очистки, позволяют определить динамику улавливания загрязняющих атмосферу веществ и очистки загрязненных сточных вод в прогнозируемом периоде, оценить объемы текущих и инвестицион-

⁹ **Комплексная** программа НТП СССР на 1991–2010 годы. Проблемный раздел 2.17 «Охрана окружающей среды» – М.: Академия наук СССР, ГК СССР по науке и технике, 1988. – 186 с.

ных затрат в ценах 2003 г. для обеспечения выполнения заданных экологических задач.

В табл. 5 приведен пример оценки средних по федеральным округам ставок платежей за выброс в атмосферу тонны оксида азота. Аналогичные расчеты были сделаны на примере других видов загрязняющих атмосферу и водные ресурсы веществ. Результаты расчетов показывают, что в некоторых регионах используемые на практике ставки платежей более чем в десять раз ниже необходимых нормативов для выполнения ими функции финансирования экологических затрат. Кроме того, прогнозные оценки платежей являются более дифференцированными в зависимости от экологической ситуации в каждом конкретном регионе по сравнению с реально действующими нормативами. Таким образом, результаты расчетов с использованием системы КАМИН позволяют получить оценки масштабов увеличения платежей за загрязнение окружающей среды в России, которые соответствуют мировой практике. В развитых странах наблюдается рост ставок экологических платежей, размер собираемых там платежей составляет около 1% ВВП (в России — 0,03–0,04% ВВП), при этом нормативы платы за загрязнение в 10-100 раз выше российских по разным ингредиентам.

Таблица 5. Реальные и рассчитанные с использованием системы КАМИН нормативы платежей за выбросы загрязняющих атмосферу веществ в 2012 г. (в ценах 2003 г., на примере оксида азота)

Федеральный округ	Объем затрат, млн.руб.	Объем выброса, тыс. т	Оценка норматива платежа, руб./т (гр. 1/ гр. 2)	Реальные нормативы платежей, руб./т
Центральный	745	798	934	244-264
Северо-Западный	681	515	901	231-290
Южный	312	395	790	268-318
Приволжский	1677	761	2204	249-264
Уральский	2400	991	2422	233-257
Сибирский	1396	988	1413	222-246
Дальневосточный	495	201	2463	218-262
РФ, всего	7706	4649	-	-

Источник: собственные расчеты с использованием системы КАМИН

Хотя большинство экономистов-экологов признает необходимость повышения ставок экологических платежей, многие возражают против данной меры совершенствования экономического механизма охраны окружающей среды, ссылаясь на неспособность предприятий выплачивать более высокие платежи за загрязнения. Конечно, совершенствование экологического законодательства должно происходить в комплексном взаимодействии с совершенствованием всей налоговой системы. В частности, предлагается ориентировать налоговую политику на решение природо-

охранных проблем при общем снижении прямых налогов. Кроме того, для снижения налоговой нагрузки более широко должна быть использована практика предоставления налоговых льгот и других финансовых стимулов (зачеты экологических платежей в размере осуществленных природоохранных затрат, предоставление льготных кредитов, государственные гарантии экологических займов, схемы ускоренной амортизации природоохранных основных фондов) при внедрении передовых технологий, нетрадиционных видов энергии, использовании вторичных ресурсов и переработке отходов, осуществлении иных эффективных мероприятий по охране окружающей среды.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК

1. Гильмундинов В.М., Казанцева Л.К., Тагаева Т.О., Кугавская К.С. Загрязнение природной среды и общественное здоровье в России // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Т. 12, вып. 3. – 0,8 п.л. (авт. – 0,5 п.л.).

2. Мкртчян Г.М., Тагаева Т.О. Экологическая политика: на пути к устойчивому развитию // ЭКО. – 2012. – № 7. – 1,1 п.л. (авт. – 0,7 п.л.).

3. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Влияние атмосферного загрязнения на общественное здоровье // В мире научных открытий. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2011. – № 4. – 0,6 п.л. (авт. – 0,4 п.л.).

4. Баранов А.О., Гильмундинов В.М., Павлов В.Н., Тагаева Т.О. Перспективы развития экономики России в 2012-2014 гг // ЭКО. – 2011. – № 12. – 1,1 п.л. (авт. – 0,3 п.л.).

5. Тагаева Т.О. Совершенствование механизма экологических платежей с использованием результатов прогноза эколого-экономического развития РФ // Проблемы прогнозирования. – 2011. – № 3. – 1,2 п.л.

6. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Состояние окружающей среды и здоровья населения в российских регионах // Современные исследования социальных проблем. – 2011. – № 4. – 0,9 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).

7. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Влияние экологии на общественное здоровье в РФ // Современные исследования социальных проблем. – 2010. – № 2. – 0,2 п.л. (авт. – 0,1 п.л.).

8. Гильмундинов В.М., Тагаева Т.О. Воздействие экологических конкурентных ограничений на изменения в отраслевой структуре экономики России // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2010. – Т. 10, вып. 3. – 0,8 п.л. (авт. – 0,5 п.л.).

9. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Глобальные проблемы охраны окружающей среды: атмосферный воздух // Современные исследования социальных проблем. – 2010. – Вып. 4.1. – 0,5 п.л. (авт. – 0,3 п.л.).

10. Казанцева Л., Тагаева Т. Не так страшна «нефтянка», как её малюют // Нефть России. – 2009. – № 2. – 0,4 п.л. (авт. – 0,3 п.л.).

11. Казанцева Л., Тагаева Т. Санитарным нормам не отвечает // Нефть России. – 2009. – № 4. – 0,3 п.л. (авт. – 0,2 п.л.).

12. Гильмуудинов В.М., Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Состояние здоровья населения России и причины его ухудшения // ЭКО. – 2009. – № 2. – 1,2 п.л. (авт. – 0,9 п.л.).

13. Баранов А.О., Павлов В.Н., Тагаева Т.О. Концепция согласования прогнозных расчетов по динамической межотраслевой модели с нечеткими параметрами и прогнозных расчетов по монетарному и экологическому блокам // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2008. – Т. 8, вып. 3. – 0,7 п.л. (авт. – 0,2 п.л.).

14. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Факторы, влияющие на общественное здоровье населения российских регионов // Регион: экономика и социология. – 2008. – № 4. – 1,1 п.л. (авт. – 0,8 п.л.).

15. Баранов А.О., Мкртчян Г.М., Павлов В.Н., Тагаева Т.О. Нечеткий анализ неопределенности в моделировании эколого-экономических процессов в России // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2006. – Т. 6, вып. 1. – 0,4 п.л. (авт. – 0,1 п.л.).

16. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Современная экологическая ситуация в России // ЭКО. – 2005. – № 9. – 1,0 п.л. (авт. – 0,8 п.л.).

17. Тагаева Т.О. Теоретические проблемы перехода от централизованной экономики к экономике рыночного типа // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2001. – Т. 1. Вып. 2. – 0,9 п.л.

18. Тагаева Т.О. Загрязнение водных ресурсов и атмосферного воздуха в регионах России: возможные пути решения проблем // Регион: экономика и социология. – 1998. – № 1. – 1,1 п.л.

19. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Социальные последствия загрязнения водных ресурсов и атмосферного воздуха в регионах // ЭКО. – 1998. – № 12. – 0,6 п.л. (авт. – 0,4 п.л.).

20. Павлов Вик.Н., Тагаева Т.О., Казанцев С.В. Оценка последствий увеличения капитальных вложений // ЭКО. – 1996. – № 4. – 0,9 п.л. (авт. – 0,3 п.л.).

21. Гильмуудинов В.М., Казанцева Л.К., Тагаева Т.О., Кугаевская К.С. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения регионов России проблем // Регион: экономика и социология. – 2013. – № 1. – 1,0 п.л. (авт. – 0,5 п.л.) – в печати.

Монографии

22. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. История современных экологических отношений в России / науч. ред. Ю.И. Казанцев.–Новосибирск: СИБСТРИН, ИЭОПП СО РАН, 2009. – 11,2 п.л. (авт. – 5,6 п.л.).

23. Гильмуудинов В.М., Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Проблемы охраны водных и атмосферных ресурсов России / отв. ред. А.Г. Коржубаев. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2011. – 10,5 п.л. (авт. – 7,0 п.л.).

24. Исследование экономики России с использованием моделей с нечеткими параметрами / отв. ред. А.О. Баранов, В.Н. Павлов. – Новосибирск: НГУ, ИЭОПП СО РАН, 2009. – 14,3 п.л. (авт. – 1,4 п.л.).

25. Экономические и экологические проблемы в меняющемся мире [коллектив. моногр.] / отв. ред. С.Е. Метелев. – СПб.: Изд-во НПКи "РОСТ", 2010. – 20 п.л. (авт. – 0,2 п.л.).

26. Актуальные проблемы социально-экономического развития предприятий, отраслей, комплексов [коллектив. моногр.]. – Красноярск: НИЦ, 2011. – 23 п.л. (авт. – 0,9 п.л.).

Другие публикации по теме диссертации

27. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Влияние природных и антропогенных факторов на глобальное изменение климата // Экологический вестник России. – 2012. – № 7. – 0,5 п.л. (авт. – 0,3 п.л.).

28. Тагаева Т.О., Казанцева Л.К. Загрязнение природной среды в РФ и его влияние на общественное здоровье: региональный аспект // Индустриальное развитие России / отв. ред. А.Г. Коржубаев, Л.К. Казанцева. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2012. – 1,1 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).

29. Tagaeva T.O. Improving Environmental Charges Using Results of the Forecast of the Environmental and Economic Development of the Russian Federation // Studies on Russian Economic Development. – 2011. – Vol. 22, No. 3. – 0,4 п.л.

30. Gilmundinov V., Tagaeva T. The influence of intersectoral competition limitations in Russia // Interindustry based analysis of macroeconomic forecasting : 19th INFORUM World conf. Hazyview, South Africa / ed. by D. Mullins, J. Viljoen, H. Leeuwener. – Pretoria, 2011. – 1,1 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).

31. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Загрязнение атмосферного воздуха как фактор воздействия на окружающую среду и общественное здоровье // Современные процессы в российской экономике / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2011. – 1,0 п.л. (авт. – 0,5 п.л.).

32. Baranov A., Gilmundinov V., Pavlov V., Tagaeva T. Modelling of the ecological and health situation in Russia by using the input-output model // Development and applications of multisectoral macroeconomic models / ed. by R. Počs, A. Auziņa, V. Ozoliņa. – Riga: Riga Technical Univ. Pub. House, 2010. – 1,1 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).

33. Гильмундинов В.М., Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Анализ влияния факторов риска на состояние здоровья в российских регионах // Отраслевой и макроэкономический аспекты развития российской экономики / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2010. – 0,4 п.л. (авт. – 0,3 п.л.).

34. Гильмундинов В.М., Тагаева Т.О. Прогнозирование эколого-экономического развития и его влияния на здоровье российского населения // Отраслевой и макроэкономический аспекты развития российской экономики / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2010. – 0,3 п.л. (авт. – 0,2 п.л.).

35. Тагаева Т.О. Совершенствование механизма платежей за загрязнения воды и воздуха с использованием результатов прогноза эколого-экономического развития РФ // Актуальные проблемы экологии и природопользования / отв. ред. Н.А. Черных – М.: РУДН, 2010. – Вып. 12. – 0,3 п.л.

36. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Отраслевые и региональные аспекты экологической ситуации в России // Проблемы инновационного развития России / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2009. – 1,2 п.л. (авт. – 0,8 п.л.).

37. Гильмуллин В.М., Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Регрессионный анализ уровня заболеваемости в России // Проблемы инновационного развития России / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2009. – 0,9 п.л. (авт. – 0,5 п.л.).
38. Тагаева Т.О. Экономические методы экологической политики РФ // Актуальные проблемы экологии и природопользования / отв. ред. Н.А. Черных – М.: РУДН, 2009. – Вып. 11. – 0,3 п.л.
39. Kazantseva L., Tagava T. The factors of health situation in Russia // Ecology & Safety. – 2008. – Vol. 2, p. 2. – 1,0 п.л. (авт. – 0,5 п.л.).
40. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Отраслевые аспекты экологической ситуации в России // Исследование неопределенности экономических процессов / под ред. В.Н. Павлова, Л.К. Казанцевой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2008. – 1,4 п.л. (авт. – 0,9 п.л.).
41. Средин Н.Ю., Тагаева Т.О. Экологическая ситуация и экологический менеджмент в России // Исследование неопределенности экономических процессов / под ред. В.Н. Павлова, Л.К. Казанцевой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2008. – 0,8 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).
42. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Неопределенность факторов, влияющих на общественное здоровье в России // Проблемы моделирования российской экономики / отв. ред.: В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2007. – 1,1 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).
43. Баранов А.О., Казанцева Л.К., Павлов В.Н., Тагаева Т.О. Проблемы совершенствования механизма платежей за загрязнение водных и воздушных ресурсов в России // Анализ и прогнозирование экономических процессов / под ред. В.Н. Павлова, Л.К. Казанцевой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2006. – 1,2 п.л. (авт. – 0,8 п.л.).
44. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Проблемы экономического механизма охраны окружающей среды в России // Проблемы сбалансированного развития российской экономики / под ред. В.Н. Павлова, Л.К. Казанцевой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2005. – 0,9 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).
45. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Экология и здоровье: современная ситуация в России // Системное исследование экономических процессов в России / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2004. – 0,7 п.л. (авт. – 0,4 п.л.).
46. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Экономические инструменты охраны водных и воздушных ресурсов в России // Эколого-экономические проблемы региональных товарных рынков. – Красноярск: КГТЭИ, 2004. – 0,3 п.л. (авт. – 0,2 п.л.).
47. Тагаева Т.О., Казанцева Л.К. Опыт построения межотраслевых моделей с природоохранной деятельностью // Моделирование динамики экономических процессов / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2000. – 0,7 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).
48. Tagaeva T., Kazantseva L. Ecological Crisis in Russia // International Journal of Environmental Creation. – 1999. – V.2, № 2. – 0,6 п.л. (авт. – 0,4 п.л.).
49. Павлов В.Н., Тагаева Т.О., Казанцева Л.К. Проблемы охраны окружающей среды в регионах России // Динамические модели экономических систем / отв. ред. В.Н. Павлов, А.О. Баранов. – Новосибирск: ИЭОПП, 1999. – 0,9 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).
50. Baranov A.O., Pavlov V.N., Tagaeva T.O. Analysis and Forecast of the State of Environment and Environmental Protection in Russia with Use of a Dynamic Input-

Output Model // Environmental and Resource Economics. – 1997. – Vol. 9, No. 1. – 1,4 п.л. (авт. – 0,6 п.л.).

51. Тагаева Т.О. Региональные аспекты анализа и моделирования экологических процессов в России // Моделирование и анализ экономических процессов: финансовый и экологический аспекты / под ред. В. Павлова, Т.О. Тагаевой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 1997. – 1,1 п.л.

52. Тагаева Т.О. Прогнозирование эколого-экономического развития России с использованием межотраслевой модели с блоком природоохранных отраслей // Математическое моделирование и экономический анализ межотраслевых систем/ под ред. В.В. Павлова, Т.О. Тагаевой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 1995. – 0,9 п. л.