

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Ю. В. Корчмит, А. Ю. Корчмит

ОХРАНА
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
МЕХАНИЗМЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
РЕГУЛИРОВАНИЯ

МОНОГРАФИЯ

Киев
«Центр учебной литературы»
2014

УДК [504.06:332.14]:519.8

ББК 20.18:65.042:22.18

К 71

Рекомендовано к печати решением

*Ученого совета Севастопольского национального технического университета
(протокол № 6 от 30.01.2014 г.)*

Рецензенты:

И. В. Запатрина, доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник Института экономики и прогнозирования Национальной академии наук Украины;

А. К. Сухов, доктор технических наук, проф. Севастопольского национального университета ядерной энергии и промышленности;

С. В. Дубовской, доктор технических наук, заведующий отделом Института общей энергетики Национальной академии наук Украины;

В. В. Саратов, председатель Национальной комиссии, осуществляющей государственное регулирование в сфере коммунальных услуг;

В. М. Артеменко, действительный член (академик) Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы, канд. геол.– минерал. наук, экологический аудитор.

Корчмит Ю. В. Охрана природной среды. Механизмы государственного регулирования [текст] монография / Ю. В. Корчмит, А. Ю. Корчмит – К.: Центр учебной литературы, 2014. – 416 с.

ISBN 978-611-01-0689-4

В монографии рассмотрены вопросы теории и практики загрязнения и охраны природной среды региона, планирования работ государственных природоохранных органов по защите среды от загрязнения. Рассмотрены связи загрязнения среды и заболеваемости населения, а также экономические и социальные вопросы, сопутствующие деятельности государства в области охраны среды от действия жилищно-коммунального комплекса региона.

УДК [504.06:332.14]:519.8

ББК 20.18:65.042:22.18

ISBN 978-611-01-0689-4

© Ю. В. Корчмит, А. Ю. Корчмит., 2014.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПЕРАТОРОВ, ОПИСЫВАЮЩИХ ПОЛЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕГИОНА	17
1.1. Дивергенция загрязнения	19
1.2. Ротор загрязнения	37
1.3. Градиент загрязнения	68
РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕГИОНА	75
2.1. Обоснование структуры общего уравнения поля загрязнения региона	75
2.2. Общее уравнение поля загрязнения внутри границ отдельного региона	88
2.3. Поле загрязнения вне границ отдельного региона	95
РАЗДЕЛ 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СФЕР РЕГИОНА ПРИ АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗКАХ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	98
3.1. Гигиеническая регламентация и регистрация опасных факторов загрязнения	98
3.2. Критерии оценки степени загрязнения литосферы	98
3.3. Критерии оценки степени загрязнения гидросферы	105
3.4. Критерии оценки степени загрязнения атмосферы	137
3.5. Динамические экологические критерии загрязнения региона	159
РАЗДЕЛ 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СФЕР РЕГИОНА ПРИ МАЛЫХ АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗКАХ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	166
4.1. Анализ критериев максимального и минимального загрязнения сфер региона	166
4.2. Уравнения загрязнения сфер региона при малых антропогенных нагрузках	169
4.3. Практические задачи при загрязнении региона под воздействием малых антропогенных нагрузок	180
РАЗДЕЛ 5. ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ, СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ИМПЕДАНСОВ ЗАГРЯЗНЕНИЮ СФЕР РЕГИОНА	195
5.1. Общие положения	195
5.2. Качественная оценка антропогенной нагрузки на сферы региона	196
5.3. Количественная оценка антропогенной нагрузки на сферы региона	203
5.4. Количественная оценка степени загрязнения сфер региона	225
5.5. Количественная оценка импеданса загрязнению сфер региона	229
5.6. Корреляционные связи между антропогенными нагрузками и степенью загрязнения сфер региона	232
РАЗДЕЛ 6. ПЛАНИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ РЕГИОНА	240
6.1. Оценка антропогенной нагрузки на атмосферу региона при действии передвижных и стационарных источников	241

6.2. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников загрязнения	251
6.3. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников загрязнения	258
6.4. Оценка эффективности проведения мероприятий	279
РАЗДЕЛ 7. ПЛАНИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОСФЕРЫ РЕГИОНА	286
7.1. Оценка антропогенной нагрузки предприятия на морскую акваторию региона	286
7.2. Оценка выполнения требований экологических и санитарных критериев для гидросферы региона	309
РАЗДЕЛ 8. ПЛАНИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЛИТОСФЕРЫ РЕГИОНА	322
8.1. Проектная антропогенная нагрузка видов промышленных и бытовых твердых отходов на литосферу региона	323
8.2. Проектная антропогенная нагрузка промышленных предприятий на литосферу региона. Планирование деятельности государственных природоохранных органов	327
8.3. Контроль соблюдения условий разрешительной документации	332
8.4. Размещение твердых промышленных и бытовых отходов на территории региона	334
РАЗДЕЛ 9. АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬЮ НАСЕЛЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЕМ СФЕР РЕГИОНА	338
9.1. Заболеваемость населения и загрязнение атмосферы региона	342
9.2. Заболеваемость населения и загрязнение гидросферы региона	345
РАЗДЕЛ 10. МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ В СФЕРЕ КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ	350
10.1. Модернизация системы социальной защиты в сфере коммунальных услуг как фактор регулирования антропогенной нагрузки	351
10.2. Механизмы мотивации энергоэффективного поведения субъектов хозяйствования в сфере коммунальных услуг через усовершенствование процессов тарифообразования и регламентации их деятельности	376
10.3. Механизмы стимулирования потребителей коммунальных услуг к энергосбережению	391
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	399
ПРИЛОЖЕНИЕ А	407
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	410

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа представляет экологические, экономические и социальные аспекты вопросов оказания услуг в жилищно-коммунальной сфере региона. Рассмотрим перечисленные вопросы и взаимные связи их характеризующие. Принцип построения работы — от частного к общему.

Известно, что экология — это наука и учебная дисциплина, изучающая отношения организмов и среды во всем их разнообразии. При этом под средой понимают не только мир неживой природы, но и взаимодействие одних организмов и сообществ с другими организмами и сообществами, а также взаимодействие организмов и их сообществ с окружающей средой. Проблемы экологии носят глобальный характер и затрагивают практически все сферы жизни и деятельности людей. При этом наибольшее внимание уделяется вопросу изучения закономерностей взаимодействия и взаимных связей человеческой деятельности и природной среды, выявлению позитивных и негативных изменений природной среды, возникающих в результате хозяйственной деятельности человека.

Вопрос об экологических отношениях, создающихся на территории Украины со дня провозглашения независимости, не может быть рассмотрен в отрыве от формирования соответствующих социальных отношений в данной области. Представляя экологию как науку изучающую взаимодействие человека и окружающей среды, необходимо рассмотреть вопрос о влиянии изменений данной среды на человека и возможности адаптации человека к данным изменениям. Под средой в целом обычно понимаются четыре ее составляющие, а именно: экономическая, социальная, политическая и природная среды. Рассмотрим вопрос о возможности адаптации человека к изменениям этих сред. Практический опыт жизнедеятельности на территории Украины показывает, что население страны смогло в той или иной мере адаптироваться к изменениям первых трех составляющих. Что касается природной среды, то основным фактором ее изменения является постоянный рост антропогенной нагрузки на население. Следствием роста нагрузки является увеличение заболеваемости населения болезнями, характерными для определенных видов загрязняющих веществ. Учитывая постоянный рост объемов антропогенной нагрузки и заболеваемости населения можно сделать вывод об отсутствии возможности адаптации человека к изменениям природной среды и в частности ее загрязнения.

Изменения в природной среде при загрязнении ее промышленным, сельскохозяйственным производствами и военно-промышленного комплекса на государственном уровне поднимают вопрос охраны окру-

жающей природной среды. Данный вопрос в основном касается следующих разделов: охраны атмосферного воздуха, охраны водных ресурсов и охраны земельных ресурсов в том числе образование и размещению отходов. Вопросы охраны окружающей среды можно рассматривать на разных уровнях: локальном — ограничиваясь территорией одного предприятия, региональном — ограничиваясь территорией региона (области) и глобальном — рассматривая вопросы охраны среды на территории всей страны.

Развитие народного хозяйства в регионах Украины поставило задачу охраны окружающей среды с целью сохранения имеемых экологических систем. Исходным моментом решения этой задачи является исследование процесса загрязнения окружающей среды выбросами и сбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух и водные объекты, а также загрязнение среды промышленными отходами. Данному вопросу посвящены работы [1], [2], [3], [4] и др. Вопросы моделирования процессов влияния антропогенных нагрузок на среду, а также обмена загрязняющими веществами между сферами окружающей среды рассматриваются в работах [1] и [6].

Как указано выше одним из уровней рассмотрения вопросов охраны окружающей среды от загрязнения является региональный уровень, который ограничивается территорией области или отдельно взятого региона (например территорией городов Киева или Севастополя). В данной работе для рассмотрения выбран региональный уровень. Выбор регионального уровня обусловлен в основном областной и региональной структурой государственных органов по охране окружающей природной среды — минохранприроды, органы которого расположены в отдельных областях и осуществляют свои функции в пределах этих областей.

Перечисленные труды не в полной мере отражают связь антропогенного воздействия на среду и обмена накопленных в ней загрязнений между сферами окружающей среды для отдельно взятого региона. Недостаточно отражаются вопросы создания единого математического подхода к происходящим в окружающей среде процессам. Учитывая, что в настоящее время для описания созданных отдельных математических моделей отсутствует единый методологический подход, данная книга имеет целью на первом этапе раскрыть вопросы описания и оценки степени загрязнения окружающей природной среды отдельного региона в целом. Решение проблемы тесно связано с государственными программами по приоритетным направлениям науки и техники страны в части сохранения окружающей природной среды и ее устойчивого развития. На втором этапе рассмотрены вопросы разработки соответствующих рекомендаций по уменьшению или устранению этих загрязне-

ний, а также зависимость состояния здоровья жителей региона от степени его загрязнения. Рассматриваются экономико-социальные проблемы, возникающие в этой связи. Весь материал разделен на десять разделов.

В первом разделе работы подняты вопросы обоснования выбора математических операторов, описывающих поле загрязнения региона. Весь регион представлен в виде отдельного поля, состоящего из трех взаимосвязанных сфер: литосферы, гидросферы и атмосферы. Обосновывается факт, что поле загрязнения региона математически может быть описано тремя операторами, а именно: дивергенцией, ротором и градиентом. При описании источников загрязнения устанавливается математическая идентичность между оператором поля загрязнения региона — дивергенцией и уравнениями непрерывности в теории фильтрации ЗВ в пористой среде литосферы, уравнениями конвективно-диффузионного переноса ЗВ в зонах смещения сточных вод при сбросе их в поверхностные водоемы и моря и прогностическими уравнениями Г.И.Марчука и М.И. Берлянда, определяющие механизм рассеивания ЗВ при выбросе их в атмосферу. Таким образом обосновывается выбор оператора поля — дивергенция, характеризующий источники загрязнения региона.

Далее в материалах первого раздела рассматривается вопрос движения загрязняющих веществ внутри отдельных сфер региона и перенос загрязнений из одной сферы в другую. Для каждой пары сфер загрязнения (литосфера-гидросфера, гидросфера-атмосфера, атмосфера-литосфера) установлен факт переноса загрязняющих веществ из одной сферы в другую. При этом трансформация загрязняющих веществ в сферах не рассматривается. Для каждой пары сфер приведены математические зависимости характеризующие мощность переноса загрязняющих веществ. Определена возможность переноса загрязняющих веществ между сферами как в одну так и в другую сторону (по часовой и против часовой стрелки). Обосновывается выбор оператора поля загрязнения региона, характеризующего движение (циркуляцию) загрязняющих веществ между его сферами — ротор загрязнения.

Далее в материалах раздела рассматривается перенос загрязнений в ближнем поле сфер за границами региона. Установлено, что перенос загрязнений за границами региона может описываться оператором поля — градиентом концентрации загрязняющих веществ в сферах региона. Величина градиента концентрации определяется переносом загрязнений в сферах среды — диффузией загрязняющих веществ. Диффузия является одним из наиболее общих кинетических процессов, присущих газам, жидкостям и твердым телам и протекает в них с различной скоростью. В разделе приведены математические зависимости, опреде-

ляющие скорость диффузии или диффузионный поток загрязняющих веществ в сферах, которые характеризуют степень загрязнения ближнего поля за границами региона.

Во втором разделе рассмотрена схема движения загрязняющих веществ в сферах региона. В частности установлено, что миграция загрязняющих веществ при попадании их из источника в литосферу обуславливается направлением, скоростью движения и изменением концентраций ЗВ. Факторами, влияющими на формирование полей загрязнения гидросферы региона являются скорость и направление течений, высота и направление волнения, распределение температуры, поле силы тяжести, векторы концентрации загрязняющих веществ и давления. В формировании полей загрязнения атмосферы определяющими факторами выступают поле скорости и направления ветра, температурное поле атмосферы, поле силы тяжести, векторы концентрации загрязняющих веществ и давления. Приведенные параметры характеризуют поля загрязнения лито-, гидро- и атмосферы как векторные. В процессе рассмотрения материалов раздела установлено, что в реальных природных условиях полей загрязнения сфер окружающей среды в чистом безвихревом или вихревом виде не существует. Присутствует смешанная компонента, которая характеризуется как безвихревой (градиентной) так и вихревой (роторной) составляющими.

Далее в материалах раздела представлен общий вид уравнения поля загрязнения внутри границ отдельного региона. Составляющими уравнения в виде операторов поля загрязнения являются величины антропогенной нагрузки предприятий на окружающую среду и антропогенного загрязнения региона в отдельных сферах. Рассмотрена правая часть общего вида уравнения поля загрязнения и установлены три предельных значения этой части, которые определяют состояние движения загрязнений между сферами региона.

Далее рассматривается поле загрязнения вне границ отдельного региона. Установлено, что поле загрязнения вне границ региона условно можно разделить на ближнее и дальнее. Ближнее поле, определяемое проникновением загрязняющих веществ за границы рассматриваемого региона, характеризуется диффузионными явлениями массопереноса. Дальнее поле, определяется мощностью выбросов ЗВ на территории соседних регионов и условиями перехода ЗВ в этих регионах из одной сферы в другую. Степень загрязнения соседних с рассматриваемым регионом зависит в первую очередь от величины суммарной мощности размещения, сброса и выброса загрязняющих веществ исследуемого региона.

В третьем разделе рассматриваются санитарные и экологические критерии, определяющие предельно – допустимые величины загрязне-

ния трех сфер региона. Данное направление непосредственно связано с экономическими и социальными вопросами природопользования и определяет направление деятельности специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды. В частности при рассмотрении материалов раздела, описывающих критерии оценки степени загрязнения литосферы установлено, что загрязняющие вещества, попадающие в почву — литосферу достаточно малоподвижны. Поэтому им свойственно незначительное рассеивание в данной сфере. В настоящее время оценка степени химического загрязнения почв как санитарного критерия — индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения, проводится по показателям коэффициента опасности (K_0), коэффициента концентрации химического вещества (K_c) и суммарного показателя загрязнения (Z_c). Предложенный параметр импеданса литосферы является экологическим параметром по оценке сопротивляемости литосферы ее загрязнению. Недостаток экспериментального материала по наблюдениям за загрязнением литосферы региона не позволил привести примеры и на их основании более глубоко разработать экологические критерии, определяющие предельные степени загрязнения данной сферы.

Далее в материалах раздела рассматривается описание критериев по оценке предельно – допустимой степени загрязнения гидросферы региона. Установлено, что действующая санитарная оценка качества поверхностных вод включает в себя нормируемые свойства воды, то есть общие требования к физическим, химическим и биологическим показателям, и нормируемые вещества, которые характеризуются предельно допустимыми концентрациями (ПДК) в воде водных объектов. В качестве санитарного предлагается критерий предельного загрязнения гидросферы, определяемый антропогенной нагрузкой, соответствующей концентрации загрязняющих веществ в водоеме равной величине ПДК. Предлагаемая в материалах раздела экологическая оценка состояния вод предусматривает оценку по величине допустимой и предельной антропогенной нагрузке на поверхностные воды. Методологической основой при определении экологических критериев по оценке состояния поверхностных вод является понятие импеданса загрязнению вод и установлении связи между изменениями величины импеданса и антропогенной нагрузки в поверхностном водоеме. В качестве экологических предлагается два критерия. Первый – допустимая антропогенная нагрузка (ДАН), соответствующая точке перегиба (максимума) на графике зависимости импеданса загрязнения вод от антропогенной нагрузки. Второй – предельная антропогенная нагрузка (ПАН), соответствующая точке пересечения графика зависимости импеданса загрязнения вод от антропогенной нагрузки с осью абсцисс (антропогенной нагрузки). В

материалах раздела показано, что при сравнении величин антропогенной нагрузки соответствующих санитарному и экологическим критериям, в качестве определяющего выбирается критерий, который имеет минимальную величину нагрузки. Приведенные расчеты показывают, что в качестве определяющего может быть принят критерий предельной антропогенной нагрузки как по экологическому так и по санитарному показателям. Введение в практику охраны гидросферы как санитарного так и экологического показателей состояния среды позволит предупредить антропогенные катастрофы в регионе.

Далее в материалах раздела рассматриваются вопросы выбора критериев по оценке предельно – допустимой степени загрязнения атмосферы региона. Установлено, что действующая в настоящее время санитарная оценка качества атмосферного воздуха подразумевает сравнение реальных концентраций загрязняющих веществ в воздухе региона с их предельно – допустимыми концентрациями (ПДК). Отношение указанных концентраций рассматривается как санитарный критерий, характеризующий состояние атмосферного воздуха (степень превышения ПДК). Наряду с санитарной предлагается экологическая оценка состояния воздуха. Методологической основой при определении экологических критериев состояния атмосферы в регионе принимается понятие импеданса загрязнения воздуха и зависимость изменения величины импеданса от антропогенной нагрузки на атмосферу. В качестве экологических предлагается два критерия. Первый — допустимая антропогенная нагрузка, соответствующая точке максимума на графике зависимости импеданса интегрального загрязнения воздуха от антропогенной нагрузки. Второй – предельная антропогенная нагрузка, соответствующая точке пересечения графика зависимости импеданса интегрального загрязнения воздуха от антропогенной нагрузки с осью абсцисс (величиной антропогенной нагрузки). Сравнивая величины антропогенной нагрузки, соответствующие санитарному и экологическим критериям, в качестве определяющего предлагается выбирать критерий, соответствующий минимальной величине нагрузки. Введение в практику охраны атмосферы как санитарной так и экологических оценок (критериев) состояния атмосферы позволяет предупредить экологические катастрофы в регионе.

Далее в материалах раздела, описываются динамические критерии оценки допустимой антропогенной нагрузки на примере загрязнения атмосферы. Динамический экологический критерий оценки степени допустимой нагрузки на окружающую среду в своей оценке исходят из двух параметров, а именно – интегральной характеристики (энергии) импеданса загрязнению сферы региона и интегральной характеристики (энергии) затраченной на загрязнение данной сферы. Динамический

критерий оценки степени допустимой нагрузки $F_{\text{дм}}$ позволяет более полно оценить достоверность статических критериев $(F_{zi})_{\text{ДАН}}$ и $(F_{zi})_{\text{ПАН}}$ и путем сравнения полученных величин выбрать наименьший из них, обеспечивающий экологическую безопасность окружающей среды. При выборе величины допустимой антропогенной нагрузки кроме экологических должны быть учтены величина санитарного критерия безопасности среды $(F_{zi})_{\text{сан}}$. Предложенные понятия импедансов гидросферы и атмосферы региона позволяют в первом приближении оценить процессы происходящие при загрязнении и представить связь между антропогенной нагрузкой на среду и степенью ее загрязнения исходя из мониторинговых лабораторных наблюдений. Не производить сложные расчеты разбавления и рассеивания ЗВ в гидросфере и атмосфере региона. А также установить ориентировочные пределы мощности сбросов и выбросов загрязняющих веществ в среду.

В четвертом разделе рассматриваются особенности принятия критериев оценки загрязнения сфер региона при малых антропогенных нагрузках. Под малой антропогенной нагрузкой на окружающую среду региона понимается диапазон нагрузок при которых возможна линеаризации связи между антропогенной нагрузкой, оказываемой на отдельную сферу и соответствующим ей загрязнением сферы. Параметр пропорциональности (линейной связи) между указанными величинами (нагрузкой и загрязнением среды) может быть представлен размерной величиной обратной импедансу загрязнения. Математическое описание процессов загрязнения трех сфер региона в матричной форме позволило получить систему трех линейных уравнений разрешимой относительно величин антропогенной нагрузки одной из рассматриваемых сфер.

Далее рассматриваются вопросы охраны природной среды в одной из трех сфер региона, а именно в области охраны атмосферного воздуха. Государство осуществляет свою деятельность в области охраны атмосферы с целью продления активной фазы жизни населения. Связанные с этой деятельностью мероприятия в населенных пунктах страны определяются большими экономическими затратами. Для возможности оптимизации затрат со стороны государства в целом (через специально уполномоченные органы), местных администраций, а также предприятий – загрязнителей атмосферы необходимо установить нормативы чистоты воздуха для каждого отдельного региона. При этом разработанные нормативы должны комплексно удовлетворять как экономическим так и санитарно – экологическим критериям. При рассмотрении практических задач, решаемых при загрязнении региона малыми ан-

тропогенными нагрузками установлено, что при данном виде нагрузок на атмосферу на первый план выступают санитарные критерии, которые предусматривают две составляющие. Первая — требование не превышения максимально разовой предельно – допустимой концентрации любого ЗВ в приземном слое атмосферного воздуха. Вторая — определяет выбор допустимой степени загрязнения атмосферы в долях от ПДК исходя из экономических, социальных, гидрометеорологических, рельефных и других особенностей региона. При этом допустимая концентрация не должна превышать минимально возможную концентрацию, полученную расчетным путем при определении фоновых загрязнений атмосферы региона. В разделе рассмотрены процедуры расчетов величин антропогенных нагрузок отдельных ЗВ, выбрасываемых в атмосферу региона, соответствующих допустимым величинам загрязнения региона (в долях ПДК). Тем самым устанавливаются минимальные мощности предельных выбросов ЗВ, которые являются основой для дальнейшей деятельности государственных природоохранных органов по разработке мероприятий очищения атмосферы региона от загрязнений.

В пятом разделе рассматриваются практические вопросы количественной оценки величин антропогенной нагрузки, загрязнения и импеданса загрязнению окружающей среды региона. Установлено, что при антропогенном загрязнении региона имеют место влияние двух факторов. В частности фактора времени, предусматривающего изменения во времени мощности вброса антропогенных отходов в сферы региона и фактора размещения, характеризуемого спектром размещаемых загрязняющих веществ и их классом опасности. В материалах раздела установлено, что загрязнение окружающей среды при размещении в ней отходов деятельности человека относится к случайным процессам. Для анализа случайных процессов загрязнения применяется корреляционный анализ, позволяющий определить степень статистических связей между процессами. В данном разделе предложены зависимости для количественной оценки антропогенной нагрузки, оказываемой твердыми промышленными и бытовыми отходами на литосферу региона, промышленными и коммунально – бытовыми сбросами на гидросферу и выбросами предприятия на атмосферу. Приведены количественные величины для измерения нагрузок на сферы региона. В частности для литосферы в качестве единицы измерения предлагается принять величину эколого – биологического эквивалента загрязнения литосферы (эбЛ). Для гидросферы и атмосферы — величины эколого – биологический эквивалентов загрязнения гидросферы (эбГ) и атмосферы (эбА) соответственно. Установлены относительные величины количественных оценок степени загрязнения сфер региона. Для литосферы — коэффи-

циент концентрации химического вещества и суммарный показатель загрязнения, для гидросферы — индекс загрязнения вод (море) и коэффициент загрязненности (реки), а для атмосферы — индекс загрязнения атмосферы.

Далее в материалах раздела установлены зависимости, определяющие способность сфер к сопротивлению (импедансу) антропогенному загрязнению, тесноту линейной связи степени загрязнения одной из сфер региона и нагрузки на рассматриваемую сферу, величину линейной связи по обмену загрязнениями между сферами региона и величины безвозвратных потерь загрязняющих веществ, определяемые диффузией загрязнений за границы региона. Так же представлена система уравнений, описывающая динамическую, корреляционную и статическую составляющие состояния окружающей среды в регионе.

В шестом разделе рассматриваются примеры решения вопросов планирования мероприятий по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха в северо-западном регионе. На первом этапе планирования проводится оценка антропогенной нагрузки на атмосферу при действии передвижных и стационарных источников загрязнения. При одновременных выбросах данных источников в атмосферу региона преобладающее влияние в общем объеме выбросов имеет окись углерода. Анализ по массе выбросов и классу опасности загрязняющих веществ аммиака, твердых частиц и сернистого ангидрида указывает на отсутствие влияния перечисленных загрязнений на суммарный уровень антропогенной нагрузки. Неметановые легкие органические соединения (*НМЛОС*), окись углерода (*СО*) и окислы азота (NO_x) оказывают влияние на формирование суммарного уровня антропогенной нагрузки (*СУАН*). Основным источником выбросов данных соединений является транспорт. Передвижные источники являются определяющими в формировании загрязнения атмосферного воздуха региона.

На втором этапе планирования разрабатываются мероприятия по снижению выбросов ЗВ от передвижных источники загрязнения. Производится оценка вклада отдельных видов транспорта в загрязнение атмосферы. Устанавливается, что из трех видов транспорта (автомобильного, железнодорожного и морского) преобладающим в загрязнении атмосферы региона является автомобильный транспорт. Разрабатываются мероприятия по снижению выбросов ЗВ от автомобильного транспорта. Снижение загрязнения атмосферы от действия данного вида транспорта наиболее эффективно достигается техническими мероприятиями по установке каталитических нейтрализаторов выхлопных газов. Эффективность мероприятий по снижению выбросов ЗВ автомобильным транспортом путем каталитической нейтрализации составляет до 10 збА.

На третьем этапе планирования рассматриваются вопросы разработки мероприятий по снижению выбросов ЗВ от стационарных источников. Проведена оценка уровней антропогенной нагрузки, оказываемой предприятиями на атмосферу региона. Обоснован выбор метода снижения нагрузки. Разработаны мероприятия по снижению суммарного уровня антропогенной нагрузки объектов выбросов. Проведены расчет и оценка снижения СУАН от шести стационарных источников загрязнения региона после проведения мероприятий.

Четвертый этап планирования посвящен оценке эффективности проведения мероприятий по снижению антропогенной нагрузки. Проведена оценка изменения физического параметра атмосферы (импеданса атмосферы) вследствие снижения мощности выбросов передвижных и стационарных источников. Показано, что уменьшение выбросов окиси углерода позволяет выйти из области вероятных смоговых загрязнений атмосферы и приблизиться к области антропогенных нагрузок сопротивление загрязнению атмосферы при которых максимально. В заключении раздела отмечено, что в настоящее время государственная политика в области охраны атмосферного воздуха основывается на экстенсивном пути развития и в конечном итоге может привести к деградации окружающей среды.

В седьмом разделе рассматриваются вопросы планирования мероприятий по уменьшению загрязнения гидросферы региона и в частности морской среды. Для выработки обоснованных решений по улучшению экологического и санитарного состояния морской акватории предлагается разработать и провести следующие мероприятия. На первом этапе разработки — осуществить оценку антропогенной нагрузки предприятий на гидросферу региона и установить перечень предприятий с наибольшим уровнем нагрузки на морскую среду. На втором этапе — установить перечень загрязняющих ингредиентов, оказывающих наибольшее влияние на окружающую среду в пределах отдельного предприятия и на основании анализа производственной деятельности источников загрязнений разработать обоснованные мероприятия по уменьшению величины антропогенной нагрузки. На третьем этапе — после внедрения мероприятий произвести оценку их эффективности и определить величину снижения антропогенной нагрузки на гидросферу. Далее произвести оценку выполнения требований для гидросферы региона экологических критериев чистоты вод и санитарных критериев, характеризующих предельное влияние загрязнения сферы на окружающую природную среду и человека.

Эффективность внедрения разработанных мероприятий рассматривается на примере севавтопольского региона для отдельных предприятий – загрязнителей, расположенных на побережье акватории. Резуль-

таты расчетов величин нагрузки на акваторию моря могут быть использованы при планировании очередности и частоты инспекционных проверок предприятий, проводимых государственной экологической инспекцией. Расчеты величин нагрузок для каждого отдельного загрязняющего ингредиента на предприятии представляют возможность разработки очередности мероприятий по снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Рассмотрены вопросы практического выполнения требований экологических и санитарных критериев для гидросферы региона. В качестве примера на основе расчетных данных и результатов мониторинга гидросферы моря проведен анализ выполнения требований к чистоте вод в районе сброса КОС №2 КП «Севгорводоканал» по экологическим и санитарным критериям.

В восьмом разделе рассматриваются вопросы планирования мероприятий по уменьшению загрязнения литосферы региона. В частности на примере севастопольского региона показаны примеры расчета проектной антропогенной загрузки, оказываемой отдельными видами промышленных и бытовых твердых отходов на литосферу региона. Проведенный анализ позволил установить перечень ингредиентов и изделий, которые определяют уровень загрязнения региона. И на основе проведенного анализа спланировать мероприятия по минимизации образования и размещения отходов и уменьшения их опасности в наступающем календарном году на основе имеемых в регионе или стране технологий.

Предложена методика расчета антропогенной загрузки на литосферу региона на основании данных государственной статистической отчетности предприятий – загрязнителей. Определенное внимание уделено методической работе государственных природоохранных органов. В частности предложена методика расчета плановых величин количества проверок, необходимых для обеспечения контроля за нормальным функционированием производственных предприятий в сфере образования и размещения отходов. Рассмотрены вопросы контроля за соблюдением условий разрешительной документации, и размещения твердых промышленных и бытовых отходов на территории региона. Учитывая нахождение на территории Украины воинских формирований иностранного государства проведена оценка техногенного воздействия на литосферу воинских частей Черноморского флота Российской Федерации, дислоцирующихся в административных границах Севастополя.

Девятый раздел является логическим продолжением предыдущих разделов книги. Конституция нашей страны определяет, что основной задачей государства является обеспечение нормальной жизнедеятельности всех граждан. Следствием, вытекающим из этого требования является задача обеспечения здоровья населения страны. Одним из ос-

новых факторов, влияющих отрицательно на здоровье людей, является загрязнения окружающей среды. Поэтому разработка методов оценки связей между заболеваемостью населения и загрязнением окружающей среды региона дает возможность осуществлять экологическую политику государства в данной области. Разработка указанных методов позволит государству проводить наиболее эффективные мероприятия по снижению заболеваний, связанных с загрязнением среды при минимальных затратах. Некоторые из этих методов предложены в девятом разделе книги. В частности для оценки связей применяются методы корреляционного анализа. Применение этих методов при оценке состояния заболеваемости населения Луганской области позволило выявить влияние загрязняющих воздух веществ на появление отдельных видов болезней среди населения региона, установить связь между массой сброса загрязняющих веществ в поверхностные водотоки, и заболеваемостью населения, установить степени связи заболеваемости населения отдельными видами болезней и загрязнением атмосферы. На основании приведенного метода анализа появляется возможность разработки обоснованного плана мероприятий по уменьшению количества заболеваний населения путем снижения антропогенной нагрузки на атмосферный воздух или гидросферу региона.

В десятом разделе проведён анализ состояния и перспектив развития сферы коммунальных услуг, как отрасли оказывающей весомое влияние на антропогенную нагрузку в регионах. Рассмотрено состояние реализации государственной политики по тарифообразованию, социальной защите и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов в сфере коммунальных услуг. Систематизирован комплекс нерешенных вопросов. Обоснована перспективность использования опыта ведущих стран Европейского Союза в части стимулирования потребителей коммунальных услуг и энергоресурсов к софинансированию мероприятий по ресурсосбережению и переходу предприятий на стимулирующие методики тарифообразования. Проведенный анализ действующей системы социальной защиты населения по оплате жилищно-коммунальных услуг указывает на ряд недостатков, которые мешают сбалансированному развитию сферы коммунальных услуг, в частности низкая адресность льгот и субсидий, неэффективность государственных расходов и отсутствие заинтересованности льготных категорий граждан к экономному потреблению услуг. Предложен комплекс мероприятий по модернизации тарифной политики, системы социальной защиты и государственной политики по энергосбережению в сфере коммунальных услуг с обоснованием соответствующих прогнозов развития отрасли.