

О возможности использования балансового метода для сводных расчетов рассеивания выбросов в атмосферу

Т.В. Донцова¹, М.А. Шкляр¹, Д.А. Николенко²

¹Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

²Ростовский государственный строительный университет

Аннотация: Сводный проект ПДВ позволит объективно оценить ситуацию, касающуюся количества и состава выбросов вредных веществ на территории г. Волгограда, что поможет провести детальную диагностику состояния загрязнения атмосферного воздуха, а также прогнозирование изменений состояния качества воздуха в результате ввода в эксплуатацию новых производственных мощностей. Предлагается применение балансового метода при составлении сводного проекта ПДВ, а также для выбора перечня альтернативных площадок на стадии ОВОС при размещении новых предприятий.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, сводный проект нормативов предельно допустимых выбросов, инвентаризация источников выброса, загрязняющие вещества, фоновое загрязнение, посты наблюдения, балансовый метод, показатель лимитирования объема изъятия кислорода.

Одной из главных задач человечества является осознание важности экологических проблем и своевременного их решения. Охрана атмосферного воздуха – одна из основных задач современности, решение которой не терпит отлагательства. В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации юридические лица и индивидуальные предприниматели, имеющие источники выбросов вредных веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него, проводят инвентаризацию и разрабатывают проект предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Волгоград — областной центр Волгоградской области, имеет следующие координаты: В=48 градусов 43 минуты северной широты, L=44 градуса 29 минут восточной долготы. Площадь города 56,5 тыс. га. Численность города Волгограда составляет порядка 1 млн. человек. Основной вклад в загрязнение окружающей среды г. Волгограда вносят загрязняющие вещества, поступающие в атмосферный воздух от

промышленных предприятий и автотранспорта (таблицы 1 - 2). От режима и интенсивности работы предприятий и от состояния и количества автотранспортных средств зависят объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Таблица № 1

Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта в 2013 году, тыс. тонн [1]

Наименование населенного пункта	SO_2	NO_x	ЛОСНМ	СО	С	NH_3	CH_4	Всего
г. Волгоград	0,2	4,5	5,9	47,7	0,1	0,1	0,3	58,9

Таблица № 2

Перечень предприятий – основных источников загрязнения атмосферного воздуха «южного промышленного узла» [1]

Наименование предприятий	Масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, т/год					
	2013 год			2014 год		
	Всего	В том числе		Всего	В том числе	
		твердые	газообразные и жидкие		твердые	газообразные и жидкие
ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»	11576,2	96,8	11479,4	12978,6	35,1	12943,5
ВОАО «Химпром»	5515,3	1496,7	4018,6	4696,6	1691,5	3005,1
Волгоградская ТЭЦ-2	4015,0	0,4	4014,6	4008,2	0,3	4007,9
ОАО «Каустик»	1549,5	270,6	1278,9	1876,5	312,2	1564,3
Волгоградский филиал ООО «Омсктехуглерод»	925,3	111,3	814,0	787,5	86,4	701,1

Расположение промышленности в г. Волгограде исторически

складывалось неблагоприятно, что привело к высокой концентрации различных отраслей промышленности, расположенной в черте г. Волгограда, в непосредственной близости к жилью. Согласно данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области, масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по г. Волгограду от стационарных источников за 2013 год составила 56,4 тыс. т. Хотелось бы обратить особое внимание на «южный промышленный узел», который территориально относится к Красноармейскому району г. Волгограда, где сосредоточена основная химическая и нефтехимическая промышленность города. По данным многолетних исследований гидрометеослужбы и санэпидслужбы за атмосферным воздухом в Южном промузле наблюдается неблагоприятная экологическая обстановка. От 20 до 40 дней в году, по трем-четырем химическим веществам фиксировалось превышение максимально-разовых ПДК. В отдельные годы в южных районах 19–78 % дней характеризовались превышением ПДК по хлористому водороду, 11–36 % — по фенолу, 12–59 % — по двуокиси азота, 13–7 % дней — по сероводороду [2]. Отмечено увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях, расположенных в «южном промышленном узле», таких как ВОАО «Химпром», ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» (Волгоградская ТЭЦ-2), Волгоградский филиал ООО «Омсктехуглерод». По результатам имитационного моделирования распределения загрязняющих веществ от части промышленных предприятий Южной промзоны установлено, что на ближайшей территории достаточно плохие условия для самоочистки приземного слоя атмосферы (рисунок 1) [3, 4, 5, 6].

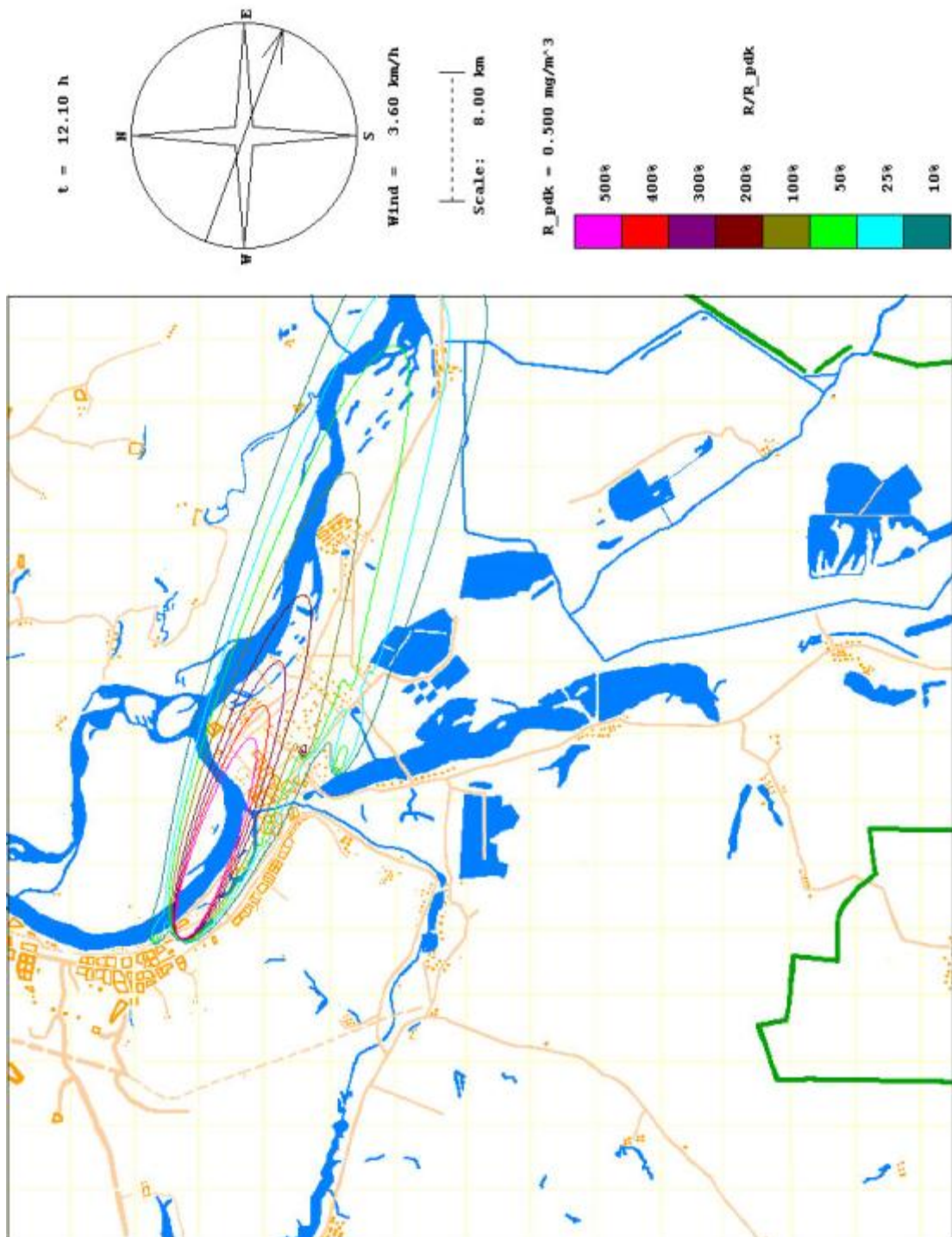


Рис. 1. – Изолинии концентрации загрязнения в единицах ПДК

Наиболее важная проблема города состоит в том, что хозяйствующие субъекты, имеющие источники выброса, разрабатывают проекты нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) только на собственные источники



выбросов вредных веществ согласно требованию ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», а эффект суммации загрязняющих веществ, поступающих от всех источников в совокупности в атмосферу города на сегодняшний момент, к сожалению, не исследован. И все эти проблемы могут представлять собой серьезную угрозу здоровью и жизни населения. С целью сохранения благоприятного качества атмосферного воздуха, а также для уменьшения и контроля выбросов в окружающую среду путем установления нормативов предельно допустимых выбросов на источниках загрязнения, было бы целесообразно разработать сводный проект ПДВ загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории г. Волгограда. Проведение инвентаризации источников выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух и проведения расчета рассеивания загрязняющих веществ в г. Волгограде помогло бы детально отобразить картину загрязнения атмосферы в городе. Также стоит отметить, что, имея сводный проект ПДВ, можно будет предъявлять дополнительные требования к предприятиям, являющимся основными загрязнителями, по ужесточению нормативов ПДВ, установленных при ведомственных проработках, следовательно, установить более обоснованные размеры платы за выброс. Это может значительно увеличить доход в бюджет области и, соответственно, решить глобальные проблемы в сфере экологии, а именно: модернизация пылегазоулавливающего оборудования, а также проведения ряда экологических мероприятий по улучшению экологической ситуации. Данный сводный проект ПДВ поможет объективно оценить ситуацию, касающуюся количества и состава выбросов вредных веществ на территории г. Волгограда, что поможет провести детальную диагностику состояния загрязнения атмосферного воздуха, а также прогнозирование изменений состояние качества воздуха в результате ввода в эксплуатацию новых производственных мощностей. Стоит обратить особое внимание на то, что

уровень загрязнения воздуха загрязняющими веществами зависит не только от количества выбросов, но и от условий рассеивания веществ в атмосфере. При этом следует учитывать, что при составлении сводного проекта, в котором инвентаризация или мониторинг загрязнения атмосферного воздуха проводятся в течение длительного времени, необходимо учитывать группы источников различных предприятий, т.е. стохастичность (случайность) работы предприятий, исследуя характер выбросов в атмосферу.

Еще одной наиболее важной проблемой является отсутствие должных постов наблюдения. Учитывая их достаточно высокую стоимость необходима их оптимизация, особенно в условиях крупных городов. Данные о фоновом загрязнении приземного слоя воздуха загрязняющими веществами, по которым ведутся экспериментальные наблюдения, запрашиваются в Росгидромете («Волгоградский ЦГСМ»). К сожалению, экспериментальные наблюдения Волгоградским ЦГСМ ведутся не по всем основным загрязняющим веществам, например, отсутствует фон по бензолу. Отсутствуют данные по фоновому загрязнению атмосферного воздуха, которые должны определяться в соответствии с п. 7.6. ОНД-86 по результатам сводных расчетов загрязнения атмосферы города или с использованием балансового метода. В связи с отсутствием сводного расчета г. Волгограда и постов наблюдения по ряду загрязняющих веществ, учет фона при проведении расчетов выброса загрязнения атмосферы юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями не учитывается. Без этого не видно полной картины загрязнения атмосферы и невозможно объективно оценить угрозу жизни и здоровью населения для того, чтобы принять рациональные меры по уменьшению и предотвращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Для решения некоторых проблем при разработке сводного проекта ПДВ предлагается применение, например в качестве исходных данных,

балансового метода поступления загрязняющих веществ в район города, который определяется зависимостью взаимовлияния районов, основанного на концепции биосферной совместимости. Для выбора перечня альтернативных площадок на стадии ОВОС при размещении новых предприятий также очень важно учитывать удельную нагрузку загрязнения атмосферы, рассчитанную балансовым методом. Она определяется площадью района и поступлением загрязняющих веществ от соседних районов и собственных выбросов (организованных и неорганизованных) с учетом их оседания и «всплывания».

Методика балансового метода описывается в работе [7]. Результаты исследований и расчетов показали, что загрязнение атмосферы района от собственных источников намного меньше загрязнения атмосферы путем поступления вредных веществ с других районов (рисунок 2).

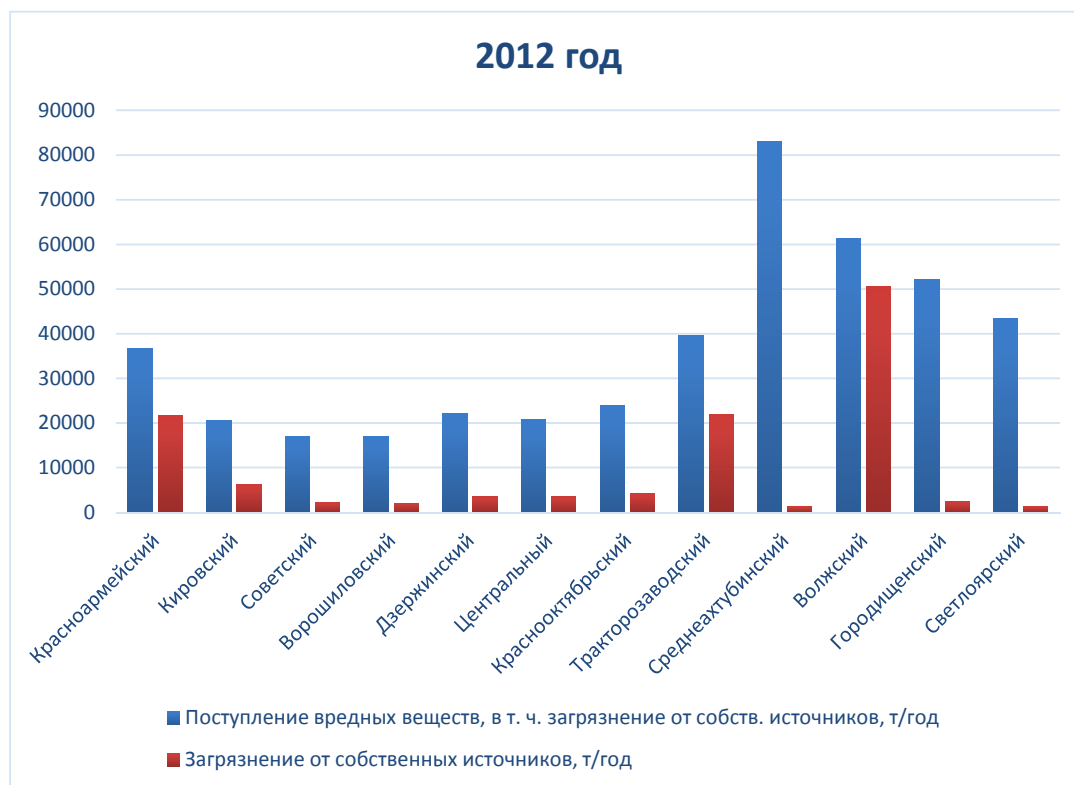


Рис. 2. – Поступление вредных веществ в районы и загрязнение от собственных источников за 2012 г.

Также юридические лица и индивидуальные предприниматели, имеющие источники выбросов вредных веществ в атмосферный воздух должны учитывать показатели лимитирования объема изъятия кислорода. Баланс потребности всех людей города Волгограда в кислороде необходимый, фактический и нормативный представлен на рисунке 3. Фактически для дыхания людей кислорода в городе достаточно. Однако, на потребление техносферой кислорода совсем не остается. Поэтому, в первую очередь, необходимо определить показатели лимитирования объема изъятия кислорода и ввести плату за потребление кислорода при различных промышленных процессах.

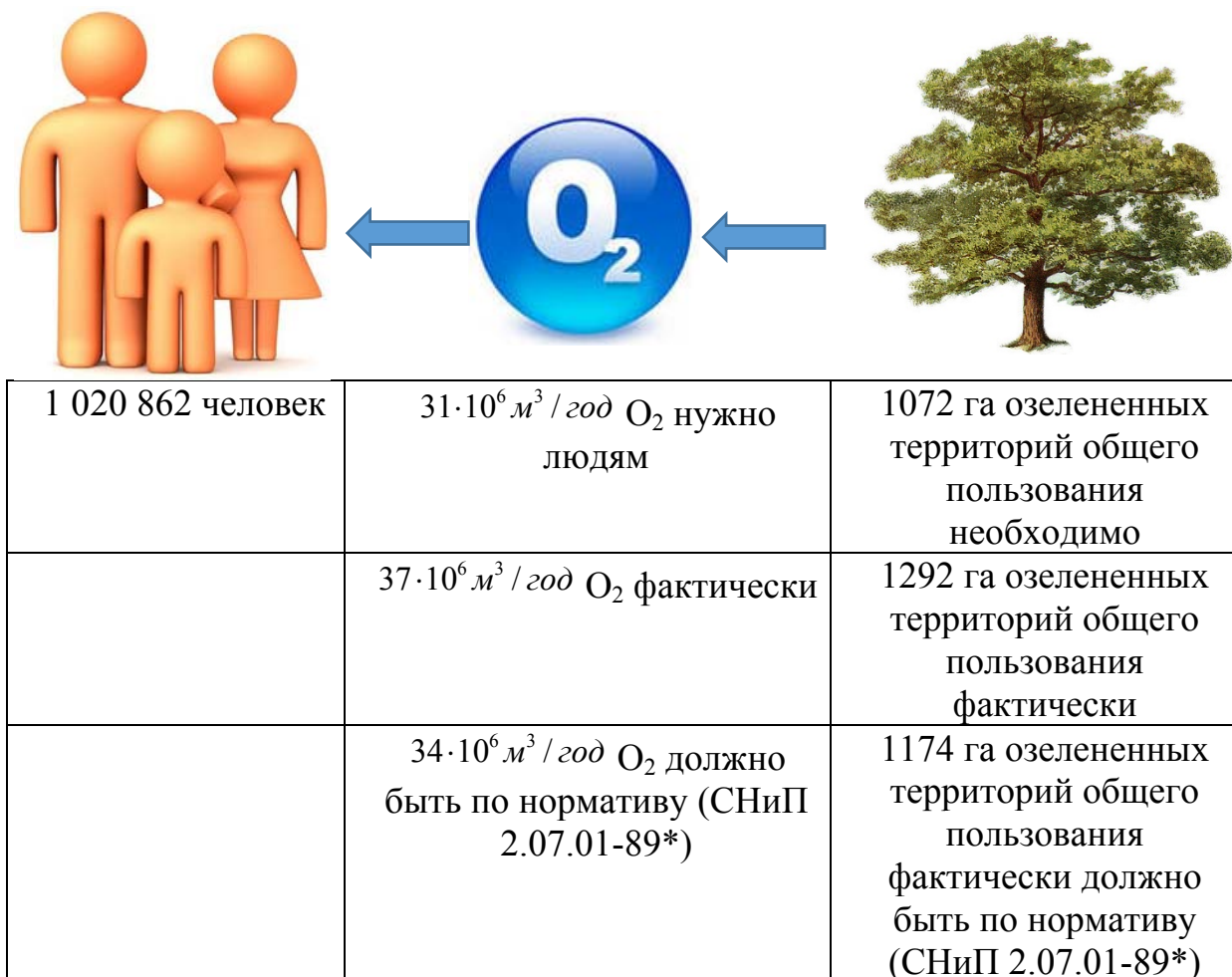


Рис. 3. – Баланс потребления кислорода всех людей города Волгограда



Сложилась рыночная цена на газ, нефть, уголь и другие ископаемые, в цену которых, кроме затрат на добычу и транспортировку, входит и стоимость спроса на сырьё, определяющая прибыль при продаже продукции. Таким же природным ресурсом является и воздух, который потребляют предприятия для своих технологических процессов и который должен иметь свою цену в формировании стоимости продукции. Лучшим показателем в определении потребности предприятий в чистом воздухе будет его цена, как сырьевого компонента в формировании себестоимости продукции. Из-за свободного перемещения чистого воздуха в «грязные» регионы и наоборот формирование его стоимости через рынок для населения и государства неприемлемо. Лучшим показателем будет стоимость затрат на очистку газов до первоначального состояния воздуха. Практической ценой потребления воздуха может быть цена затрат на очистку потребляемого воздуха перед выбросом в атмосферу до нормативов этого региона. Предприятие платит за каждый кубометр потребляемого воздуха, а государство возвращает стоимость затрат на очистку. В этом случае, если на предприятии очистка выбросов равна или выше нормативов, предприятие получает дотации. Если выбросы выше нормативных, предприятие платит пенни за использование каждого кубометра чистого воздуха. Пенни платятся за невосстановление воздуха до санитарных нормативов. Этот подход справедлив как в отношении предприятия, так и в отношении населения, и контролируется государством. Бизнес вынужден снижать издержки на производство продукции и имеет широкое поле деятельности по снижению потребления воздуха путем внедрения новых технологий и снижения затрат на очистку выбросов ниже нормативов также за счет новых технологий. Переход экономики на рыночные отношения требует новых подходов к практике взаимоотношений заказчиков и производителей экотехнического оборудования. Введение такого понятия, как стоимость воздуха, может

кардинально решить проблему охраны воздушной среды от промышленных выбросов. Это тот случай, когда рыночный механизм способен заработать с полной отдачей и без всяких оговорок [8, 9, 10].

Существует расхожее выражение: делать деньги из воздуха – то есть из ничего, что не представляет собой никакой ценности. А между тем воздух имеет свою ценность, и немалую. В том числе и в денежном выражении, когда речь идет об очистке воздуха от промышленных выбросов. Установив реальную стоимость воздуха, мы восстановим не только справедливость в отношении к этому бесценному природному богатству, но обретём еще один реальный рычаг для дальнейшего развития промышленности, причем такого развития, при котором вся промышленность будет работать на благо населения, что станет основой преодоления мирового финансового кризиса. Цена воздуха – это эквивалент мировой валюты [8].

Выводы.

1. Требуется оптимизация постов наблюдения.
2. Разработанный балансовый метод можно применять при составлении сводного проекта ПДВ.
3. При принятии решений о вариантах размещения площадок под новое промышленное строительство возможно использование балансовых данных для оценки фонового загрязнения.
4. Если определить показатель лимитирования объема изъятия кислорода предприятиями при промышленных процессах, можно ввести пенни за использование каждого кубометра чистого воздуха, если выбросы выше нормативных.

Литература

1. Вергун П.В. О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2013 году // Министерство природных ресурсов и экологии Волгоградской области. Волгоград: «СМОТРИ», 2014. 300 с.
-



2. Першин С.Е. К вопросу о медико-экологических параллелях здоровья населения Волгограда. Волгоград: ПЭВ. 1997. №4, 112 с.

3. Храпов С. С., Хоперсков А.В., Еремин М.А. Имитационное моделирование динамики загрязняющих примесей: Учебное пособие. Волгоград: Издательство Волгоградского государственного университета, 2010. 132 с.

4. Донцова Т.В., Храпов С.С., Азаров В.Н. О моделировании динамики переноса примесей в атмосфере городов // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». 2013. №12. с. 67-72.

5. Nguyen, K.H. Mathematical modeling of air pollution dynamics // Dissertation Abstracts International. 2003. V. 63. № 6. – P. 303-320.

6. Weinberg, A.M. Computer-aided simulation of transfer processes. Solving of a nonlinear boundary-value problems / A.M. Weinberg. Jerusalem, 2009. – 220 p.

7. Азаров В.Н., Донцова Т.В. О балансах вредных веществ в атмосфере крупных городов // Интернет-вестник ВолГАСУ. Сер.: Политематическая. 2014. №1(31). URL:

[vestnik.vgasu.ru/attachments/AzarovDontsova-2014_1\(31\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/AzarovDontsova-2014_1(31).pdf)

8. Чекалов Л.В. Сколько стоит чистый воздух? // Дорогие мои земляки. 2009. №32. с. 1.

9. Зерщикова М.А. Меры борьбы с негативными экологическими последствиями в Ростовской области // Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». 2010. №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2010/243

10. Трубников А.А., Страхова Н.А. Алгоритм модели прогноза загрязнения рабочих зон // Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». 2012. №3. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/2012_3_120.pdf_968.pdf

References

1. Vergun P.V. O sostoyanii okruzhayushchey sredy Volgogradskoy oblasti v 2013 godu [On the state of the environment of the Volgograd region in 2013]. Ministerstvo prirodnnykh resursov i ekologii Volgogradskoy oblasti. Volgograd: «SMOTRI», 2014. 300 p.
 2. Pershin S.E. K voprosu o mediko-ekologicheskikh parallelyakh zdorov'ya naseleniya Volgograda [To the question of medical-ecological Parallels the health of the population of Volgograd]. Volgograd: PEV. 1997. №4, 112 p.
 3. Khrapov S. S., Khoperskov A.V., Eremin M.A. Imitatsionnoe modelirovanie dinamiki zagryaznyayushchikh primesey: Uchebnoe posobie [Simulation of the dynamics of contaminants: Tutorial]. Volgograd: Izdatel'stvo Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta, 2010. 132 p.
 4. Dontsova T.V., Khrapov S.S., Azarov V.N. O modelirovanii dinamiki perenosa primesey v atmosfere gorodov [About modeling of dynamics of the transfer of pollutants in the atmosphere of cities]. Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal «Al'ternativnaya energetika i ekologiya». 2013. №12. pp. 67-72.
 5. Nguyen, K.H. Mathematical modeling of air pollution dynamics // Dissertation Abstracts International. 2003. V. 63. № 6. – P. 303-320.
 6. Weinberg, A.M. Computer-aided simulation of transfer processes. Solving of a nonlinear boundary-value problems / A.M. Weinberg. Jerusalem, 2009. – 220 p.
 7. Azarov V.N., Dontsova T.V. Internet-vestnik VolgGASU. Ser.: Politematicheskaya, 2014. №1(31).
URL: [vestnik.vgasu.ru/attachments/AzarovDontsova-2014_1\(31\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/AzarovDontsova-2014_1(31).pdf)
 8. Chekalov L.V. Dorogie moi zemlyaki, 2009. №32. pp. 1.
 9. Zershchikova M.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2010, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2010/243
-



10.Trubnikov A.A., Strakhova N.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012. №3.
URL:ivdon.ru/uploads/article/pdf/2012_3_120.pdf_968.pdf