

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» / Russian journal of resources, conservation and recycling <https://resources.today>
2017, №4, Том 4 / 2017, N4, Vol 4 <https://resources.today/issues/vol4-no4.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/08RRO417.pdf>

DOI: 10.15862/08RRO417 (<http://dx.doi.org/10.15862/08RRO417>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Захарина К.Э., Арустамов Э.А. О показателях оценки загрязнения окружающей природной и жилой среды Кемеровской области // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». 2017 №4. <https://resources.today/PDF/08RRO417.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/08RRO417

For citation:

Zacharina K.E., Arustamov E.A. (2017). On estimates of pollution-natural and residential environment of the Kemerovo region. *Russian journal of resources, conservation and recycling*, [online] 4(4). Available at: <https://resources.today/PDF/08RRO417.pdf> (in Russian). DOI: 10.15862/08RRO417

УДК 908

Захарина Ксения Эдуардовна

ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, Москва¹
Студентка
E-mail: merkisk@yandex.ru

Арустамов Эдуард Александрович

ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, Москва
Заведующий кафедрой «Экологии и природопользования»
Доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ
E-mail: eduard-arustamov@yandex.ru

О показателях оценки загрязнения окружающей природной и жилой среды Кемеровской области

Аннотация. В статье сконцентрирована информация об экологическом состоянии территорий Кемеровской области, входящих в неё населенных пунктов и всего Кузбасса. Приводятся данные по оценке загрязнения атмосферы, водоемов, состояния недр. Отдельно рассмотрены вопросы по загрязнению воздуха в городах области, показаны города с особо плохим состоянием атмосферы. Поднимается вопрос о состоянии водных ресурсов. Состояние поверхностных водоемов Кузбасса достигло таких критических пределов, что, кроме экономических рычагов, необходимы жесткие законодательные меры усиления контроля и надзора за всеми водопользователями и водосбрасывателями. Особое внимание уделяется состоянию обращения с отходами.

Ключевые слова: экология; атмосфера; промышленные предприятия; вредные выбросы; загрязняющие вещества; энергоёмкие объекты; санитарные нормы; ПДК; загрязнения водоемов; водопользование; бактериальные загрязнения; техногенные продукты; безотходные технологии; ландшафты; эрозия; рельеф; экологическое бедствие; экологическая культура

¹ 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10А

Экология Кемеровской области и всего Кузбасса такова, что откликается болью в душах всех граждан и, особенно, экологов России. Кемеровская область расположена в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности, в основном в пределах бассейна реки Томь, и занимает площадь 95,7 тыс. кв. км (0,6 % территории Российской Федерации). Население 3 млн человек, в том числе городское население составляет 87 %, проживающее в 20 городах и 46 поселках городского типа. Центром области является город Кемерово².



Рисунок 1. Административная карта Кемеровской области

Рельеф области отличается большим разнообразием: на западе находится Салаирский кряж, на востоке – Кузнецкий Алатау, между ними расположена Кузнецкая котловина, которая на севере сливается с Западно-Сибирской низменностью, а на юге Салаирский кряж и Кузнецкий Алатау соединяются с Алтайскими горами. Этот район называется Горной Шорией. Территория области простирается с севера на юг на 510 км и с запада на восток на 300 км.

Особенности климата и географического расположения Кемеровской области способствуют тому, что большая часть промышленных выбросов загрязняющих веществ не рассеивается в атмосферном воздухе, а осаждается в Кузнецкой котловине, при этом образуется фотохимический смог, который оказывает негативное влияние на здоровье населения. Рассмотрение этой проблемы начнём с **характеристики загрязнения атмосферы**. В атмосферу Кемеровской области ежегодно выбрасывается (по неполным данным) более 1,5 млн тн вредных промышленных выбросов или более 60 % от суммарного выброса промышленных предприятий Новосибирской, Томской областей и Алтайского края вместе взятых.

Основные загрязняющими веществами являются: окись углерода (51,6 %), серный ангидрид (15 %), окиси азота (8 %), углеводороды (3,5 %), а также взвешенные вещества. Они выбрасываются в атмосферу практически во всех поселениях, а в крупных городах, вблизи энергоемких объектов они постоянно создают концентрации, превышающие ПДК.

В большинстве городов Кузбасса уровень загрязнения атмосферы значительно превышает санитарные нормы. Города Кемерово, Новокузнецк, Прокопьевск постоянно

² Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2012 году.
http://gosdoklad.kuzbasseco.ru/2012/?page_id=11.

находятся в первых стоках списка с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы городов страны.

Таблица 1

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по городам Кемеровской области³

№ п/п	Наименование городов	Выброс, тыс. т	Доля вклада в загрязнение области, %
1	Новокузнецк	431,482	43,14
2	Белово	86,493	8,65
3	Ленинск-Кузнецкий	65,567	6,56
4	Кемерово	63,532	6,35
5	Мыски	57,342	5,73
6	Прокопьевск	28,550	2,86
7	Киселевск	26,817	2,68
8	Калтан	20,440	2,04
9	Междуреченск	19,328	1,93
10	Осинники	13,414	1,34
11	Юрга	12,207	1,22
12	Анжеро-Судженск	10,584	1,06
13	Мариинск	8,386	0,84
14	Топки	7,033	0,70
15	Тайга	6,697	0,67
16	Полысаево	6,089	0,61
17	Березовский	5,328	0,53
18	Гурьевск	5,241	0,52
19	Салаир	2,306	0,23

При анализе качественного состава выбросов следует отметить, что наибольшее количество веществ, относящихся к 1 классу – чрезвычайно опасных веществ и 2 – высокоопасным, содержится в выбросах таких городов, как: Новокузнецк, Кемерово, Белово, Мыски, Прокопьевск, Топки. Уровень контроля состояния загрязнения атмосферы и меры по управлению использованием атмосферного воздуха в области не соответствуют современным требованиям.

Загрязнение атмосферы в Кемеровской области является результатом чрезвычайно высокой концентрации различных производств. На небольшой территории в 95,7 тыс. кв. км из 1384 предприятий, контролируемых комитетом по выбросам загрязняющих веществ, расположены:

- 19 предприятий черной и цветной металлургии;
- 124 предприятия угледобычи и углепереработки;
- 12 объектов теплоэнергетики;

³ Загрязнение атмосферы в Кемеровской области. Эко-бюллетень ИнЭка: Архив: №1 (48): Проблемы региона.

- 10 предприятий химии;
- 73 предприятия машиностроения и металлообработки;
- 154 предприятия стройиндустрии;
- 303 предприятий железнодорожного, автомобильного транспорта и дорожного хозяйства, предприятия сельского хозяйства, пищевой, легкой, мебельной промышленности, большое количество котельных и др.⁴

Основу промышленного потенциала области составляют угольные, химические предприятия, предприятия машиностроения, теплоэнергетики. На территории области более 5 тыс. действующих промышленных объектов, которые неизбежно способствуют загрязнению атмосферного воздуха.

На атмосферный воздух оказывают влияние выбросы более 250 наименований загрязняющих веществ различных классов опасности, поступающие в окружающую среду от 21,3 тыс. организованных и неорганизованных источников (1150 промышленных, сельскохозяйственных, транспортных предприятий и других организаций и учреждений).

Наибольшая масса выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников сохраняется в городах Новокузнецк, Междуреченск, Белово, Калтан, Полысаево, Мыски, Ленинск-Кузнецкий, Кемерово.

Значительное негативное воздействие на атмосферный воздух оказывают предприятия по добыче полезных ископаемых, предприятия обрабатывающего производства, а также производства и распределения электроэнергии, газа и воды.

По данным Федеральной службы государственной статистики, общая масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух области в 2012 году составила 1566,355 тыс. т; от стационарных источников – 1360,355 тыс. т, в том числе с установленными нормативами предельно допустимых выбросов – 1062,700 тыс. т (78,1 %).

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за период с 2008 по 2012 годы представлена в табл. 2 и на рис. 2.

Таблица 2

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т.⁵

Годы	2008	2009	2010	2011	2012
Всего по области, в том числе:	1810,250	1733,628	1614,724	1585,492	1566,355
от стационарных источников	1515,411	1438,789	1404,791	1361,692	1360,355
от передвижных источников	294,839	294,839	209,933	223,800	206,000

⁴ Загрязнение атмосферы в Кемеровской области. Эко-бюллетень ИнЭка: Архив: №1 (48): Проблемы региона.

⁵ http://gosdoklad.kuzbasseco.ru/2012/?page_id=11, Доклад «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2012 году». Раздел 2. АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.

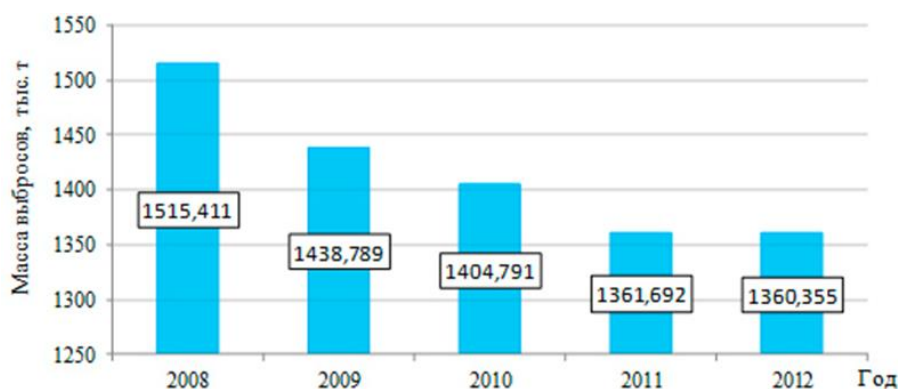


Рисунок 2. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Кемеровской области⁶

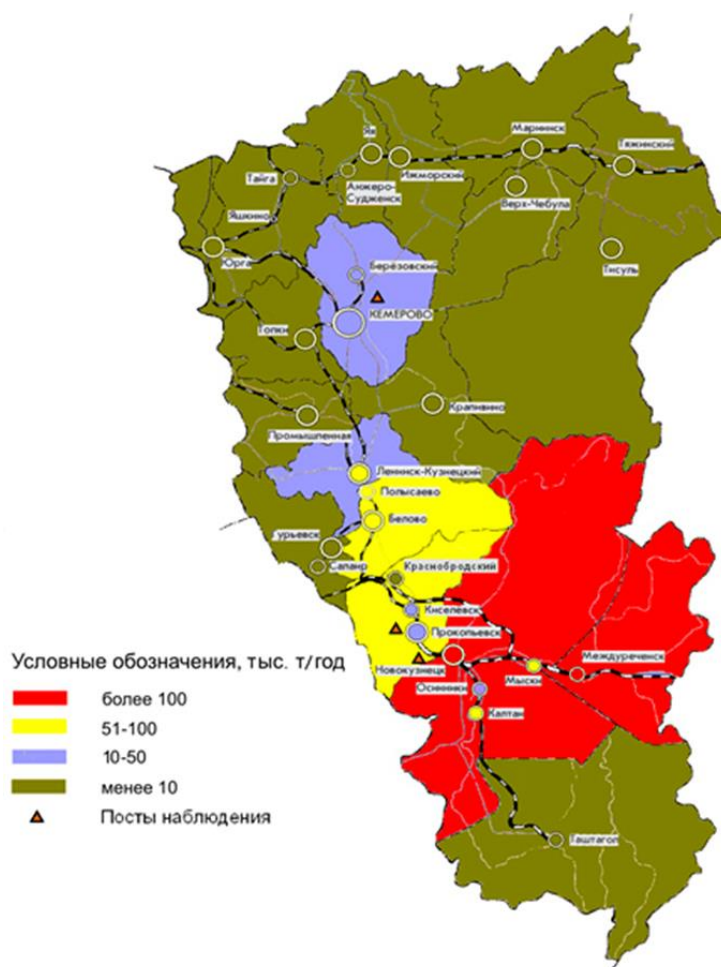


Рисунок 3. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в границах административных территорий⁷

⁶ http://gosdoklad.kuzbasseco.ru/2012/?page_id=11, Доклад «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2012 году». Раздел 2. АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.

Характеристика загрязнения атмосферного воздуха в городах Кемеровской области за август 2016 года // Кемеровский ЦГМС – филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meteo-kuzbass.ru/eko/monitoring-last-month>.

⁷ http://gosdoklad.kuzbasseco.ru/2012/?page_id=11, Доклад «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2012 году». Раздел 2. АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.

1 июля 2013 года Федеральная служба государственной статистики (Росстат) опубликовала бюллетень "Основные показатели охраны окружающей среды", где были представлены данные за 2012 год по городам России по выбросам загрязняющих атмосферу веществ стационарными источниками и автомобильным транспортом.

1 место: Норильск (Красноярский край). Годовой объем выбросов в атмосферу Норильска составляет 1959,5 тысяч тонн, 99,5 % приходится на стационарные источники, а основной вклад в загрязнение вносит градообразующее предприятие "Норильский никель".

.....

33 место: Кемерово – 85,1 тыс. тонн (54,6 % – стационарные источники).⁸

Характеристика загрязнения водоемов

В структуре водоснабжения Кемеровской области поверхностные водные объекты занимают 75 %. В водоснабжении сельского населения используются подземные воды.

Сосредоточение на территории Кемеровской области значительной части промышленных предприятий Западной Сибири, преимущественно горнодобывающих и металлургических, отрицательно сказывается на состоянии водных ресурсов. Качество воды в реке Томь, одного из наиболее крупных притоков реки Обь, по общепринятой классификации качества вод характеризуется от «умеренно загрязненной» до «загрязненной».

Характерными загрязняющими веществами водных объектов Кемеровской области являются: нефтепродукты, фенолы, соединения азота, железа, меди, цинка, марганца, взвешенные вещества, органические соединения по показателям ХПК (химическое потребление кислорода) и БПК5 (биохимическое потребление кислорода).

Общая характеристика водно-ресурсного потенциала Кемеровской области

Гидрографическая сеть Кемеровской области принадлежит бассейну р. Обь и представлена довольно густой сетью малых и средних рек, озерами, водохранилищами, болотами.

На территории Кемеровской области протекает 32109 рек общей протяженностью 245152 км. Реки Томь и Иня – основные поверхностные источники водоснабжения области.

Река Томь и ее наиболее крупные притоки (Бельсу, Уса, Мрассу, Тутуяс, Кондома, Верхняя, Средняя и Нижняя Терси, Тайдон, а также Яя, Кия, Урюп) берут начало в горах Кузнецкого Алатау и Горной Шории.

Вторая наиболее значимая река области – Иня, берущая начало на южном склоне Тарадановского увала. Ее притоки реки – Уроп, Ближний Менчереп, Дальний Менчереп, Мереть, Бачат, Ур, Касьма, Тарсьма.

Река Чумыш образуется в результате слияния рек Томь–Чумыш и Кара–Чумыш, берущих начало на юго-западном склоне Салаирского кряжа.

⁸ Окружающая среда в 2014-2015 // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_01/IssWWW.exe/Stg/d06/3-3.doc.

Социальная сеть работников образования // сайт Фунтовой Ирины Васильевны. <https://nsportal.ru/user/377641/page/samye-ekologicheski-gryaznye-goroda-rossii-na-2013-god-po-gorodam-rossii-po>.

Реки северной и северо-восточной части Кемеровской области принадлежат бассейну р. Чулым. Крупнейшими являются р. Яя с притоками Барзас, Алчедат, Китат и р. Кия с притоками Чедат, Чебула и Тяжин.

Питание рек смешанное с преобладанием снегового в степной и лесостепной зонах, где оно составляет до 70-80 % годового стока. В таежной зоне доля снегового питания снижается до 50 % за счет увеличения доли дождевого и подземного стока. В зимний период питание поверхностных вод осуществляется только за счет подземных вод.

Вскрываются реки в конце второй – начале третьей декады апреля. Весенний ледоход продолжается 5-10 дней и приходится на конец апреля – начало мая.

На территории Кемеровской области существует 850 озер суммарной площадью 101 кв. км, большая часть которых является старицами рек Иня, Яя, Кия в их нижнем течении.

Из существующих в области водохранилищ наиболее крупными являются: Беловское, Кара-Чумышское, Журавлевское, Дудетское, запасы воды которых, используются в энергетике, хозяйственно-питьевом водоснабжении, для орошения, рыбозаведения и в рекреационных целях.⁹

Проблемы водопользования в Кемеровской области, обеспечения технической водой предприятий и питьевой водой населения, за последние 10 лет предельно обострилась. Только за последние 30 лет из 905 рек в Кузбассе в результате хозяйственной деятельности уничтожено около 200, которые ранее питали чистой водой главную водную артерию региона – реку Томь.

Таблица 3

Качество воды рек Кемеровской области по обобщенному показателю УКИЗВ (удельный комбинаторный индекс загрязненности воды)¹⁰

Гидрохимические пункты	УКИЗВ	Расшифровка
Река Искитимка, г. Кемерово	3 "Б"	очень загрязненная
Река Томь, г. Кемерово	2	слабо загрязненная
Река Томь, пгт. Крапивинский	3 "Б"	очень загрязненная
Река Ускат	4 "А"	грязная
Река Средняя Терсь	3 "Б"	очень загрязненная
Река Аба, г. Прокопьевск	3 "Б"	очень загрязненная
Река Томь, село Славино	4 "А"	грязная
Река Аба, г. Новокузнецк	4 "А"	грязная
Река Томь, г. Новокузнецк	3 "А"	загрязненная
Река Томь, г. выше Новокузнецка (Драгунский водозабор)	3 "А"	загрязненная
Река Кондома, г. Новокузнецк	3 "Б"	очень загрязненная
Река Кондома, г. Осинники	3 "Б"	очень загрязненная
Река Кондома, г. Таштагол	3 "Б"	очень загрязненная
Река Мрассу, г. Мыски	3 "Б"	очень загрязненная
Река Мундыбаш, пгт. Мундыбаш	3 "А"	загрязненная
Река Уса, г. Междуреченск	3 "А"	загрязненная
Река Томь, г. Междуреченск	2	слабо загрязненная
Река Томь, пос. Лужба	3 "Б"	очень загрязненная

⁹ Загрязнение водоемов в Кемеровской области // bioFile.ru // <http://biofile.ru/bio/36744.html>.

¹⁰ Поверхностные и подземные воды – Кемеровский филиал ФБУ «ТФГИ по СФО» // <http://geofondkem.ru/ekology4.htm>.

Гидрохимические пункты	УКИЗВ	Расшифровка
Среднее по бассейну реки Томь	3 "А"	загрязненная
Беловское водохранилище, верхний бьеф	3 "А"	загрязненная
Беловское водохранилище, нижний бьеф	2	слабо загрязненная
Река Иня, г. Ленинск-Кузнецкий	3 "Б"	очень загрязненная
Река Большой Бачат, г. Белово	4 "А"	грязная
Река Малый Бачат, г. Гурьевск	4 "А"	грязная
Река Касьма, с. Красное	3 "А"	загрязненная
Среднее по бассейну река Иня	3 "А"	загрязненная
Река Алчедат, с. Троицкое	3 "Б"	очень загрязненная
Река Яя, пгт. Яя	3 "А"	загрязненная
Река Барзасс, пгт. Барзасс	3 "А"	загрязненная
Река Кия, пос. Макарацкий	2	слабо загрязненная
Среднее по бассейну река Чулым	3 "А"	Загрязненная

С – село, пос – поселок, пгт – поселок городского типа, г – город

Состояние поверхностных водоемов Кузбасса достигло таких критических пределов, что кроме экономических рычагов необходимы жесткие законодательные меры усиления контроля и надзора за всеми водопользователями и водосбрасывателями.



Рисунок 4. Кузбасские предприятия загрязнили водоемы на 870 тыс. кв. км¹¹

Около 3 млн человек населения Кузбасса обеспечивается водой из бассейна р. Томи. Это главная водная артерия области и ее использование должно полностью регулироваться на областном уровне, а по некоторым проблемным вопросам согласовываться с Томской областью. Вода реки Томи постоянно загрязнена фенолами, в среднем, содержание фенолов в воде реки составляет 9 ПДК.

Крайне неблагоприятная ситуация с бактериальными загрязнениями. Бывшая нерестовая река Томь практически полностью потеряла свое рыбохозяйственное значение.

¹¹ Кузбасские предприятия загрязнили водоемы на 870 тыс. // Новости Новокузнецка.
<http://citin.ru/blog/2017/09/07/kuzbasskie-predpriyatiya-zagryaznili-vodoemy-na-870-tysyach/>

Неуправляемое хозяйствование в русле и на пойме реки (добыча песчано-гравийных смесей, подрезка берегов и склонов, вырубка и сплав леса, работа золотодобывающих драг и прочее) активизировало процессы заиливания русла реки, обмеление ее фарватера, снижение ее судоходных возможностей.

На берегах Томи и ее притоков размещены и эксплуатируются сотни животноводческих комплексов, ферм, доек, большинство которых не имеют никаких очистных сооружений, а их фекальные стоки собираются непосредственно в ручьи, реки, которые стекают в реку Томь. Исследованиями последних лет установлено, что наиболее высокие уровни загрязнения воды в реках Кузбасса наблюдаются в периоды весеннего половодья и мощных ливневых стоков, когда происходит массовый смыв техногенных продуктов с бассейнов водосборов.

Таким образом, проблема загрязнения как водоемов, так и воздуха для Кемеровской области является очень острой и требует скорейшего принятия современных экологических программ спасения этого важного промышленного региона России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов с грифом Минобрнауки / Арустамов Э.А. и др.; – М., «Дашков и К», 2017. – 447 с.
2. Арустамов Э.А., Гильденскиольд С.Р. Анализ экологического состояния Московской области в год экологии России // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №2 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/85TVN217.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
3. Арустамов Э.А., Гильденскиольд С.Р. Анализ состояния обращения с отходами в Подмосковье в год экологии России // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» resources.today/PDF/01RRO217.pdf.
4. Хроменков П.Н., Гильденскиольд С.Р., Арустамов Э.А. и др. О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Московской области в 2015 году: информационный выпуск. Красногорск: Министерство экологии и природопользования Московской обл., 2016. 206 с.
5. Природопользование: учебник для вузов с грифом Минобрнауки / Арустамов Э.А. и др.; 8-е изд., – М., «Дашков и К», 2008. 295 с.
6. Мун С.А. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу Кемеровской области от стандартных источников в 2004-2011 годах // Известия Самарского научного центра Российской академии наук // 2014 г. с. 911.
7. Лютчер А.С. Статистический анализ состояния загрязнения атмосферного воздуха в Кемеровской области [Текст] / А.С. Лютчер, С.А. Стрекалова // Научные исследования: от теории к практике: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 30 окт. 2016 г.). В 2 т. Т. 2 / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – № 4 (10). – С. 104-106. – ISSN 2413-3957.
8. Герасимова Н.Н. Анализ загрязнения поверхностных вод Кемеровской области на примере р. Томи // Вестник Томского государственного университета. 2012 г. №355. с. 160.

Zacharina Kseniy Eduardovna

Moscow region state university, Russia, Moscow
E-mail: merkisk@yandex.ru

Arustamov Eduard Aleksandrovich

Moscow region state university, Russia, Moscow
E-mail: eduard-arustamov@yandex.ru

On estimates of pollution-natural and residential environment of the Kemerovo region

Abstract. The article concentrated information about the ecological state of the territories of the Kemerovo region, member localities and the whole of Kuzbass. Provides data for the assessment of pollution of atmosphere, reservoirs of mineral resources. It considers the issues on air pollution in the cities of the region, shows the city with a particularly bad state of the atmosphere. It raises the question of the status of water resources. Status of surface water bodies of Kuzbas has reached such critical limits that in addition to economic instruments, strict legislative measures to strengthen control and supervision of all water users and vodosvyatiem. Special attention is paid to the state of waste management.

Keywords: the environment; atmosphere; industry; emissions; pollutants; energy-intensive facilities; health standards; PDK; water pollution; water use; bacterial contamination; industrial products; waste technologies; landscapes; erosion; topography; ecological disaster; ecological culture

REFERENCES

1. Arustamov E.A. and etc. (2017). Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti: uchebnik dlya vuzov s grifom Minobrnauki. [*Life safety: a textbook for high schools with the stamp of the Ministry of Education and Science.*] Moscow: Dashkov i K, p. 447.
2. Arustamov E.A., Gil'denskiol'd S.R. (2017). Analysis of the ecological condition of the Moscow region in the year of the environment of Russia. *Naukovedenie*, [online] 2(9). Available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/85TVN217.pdf> (in Russian).
3. Arustamov E.A., Gil'denskiol'd S.R. (2017). Environmental and economic problems of waste in the Moscow region in the year of the environment of Russia. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 2(4). Available at: <https://resources.today/PDF/01RRO217.pdf> (in Russian).
4. Khromenkov P.N., Gil'denskiol'd S.R., Arustamov E.A. and etc. (2016). O sostoyanii prirodnykh resursov i okruzhayushchei sredy Moskovskoi oblasti v 2015 godu: informatsionnyi vypusk. [*On the State of Natural Resources and the Environment of the Moscow Region in 2015: Information Issue.*] Krasnogorsk: Ministry of ecology and nature management of the Moscow region, p. 206.
5. Arustamov E.A. and etc. (2008). Prirodopol'zovanie: uchebnik dlya vuzov s grifom Minobrnauki. [*Nature management: a textbook for high schools with the stamp of the Ministry of Education and Science.*] Moscow: Dashkov i K, p. 295.
6. Mun S.A. (2014). Vybrosy zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosferu Kemerovskoi oblasti ot standartnykh istochnikov v 2004-2011 godakh. [*Emissions of pollutants into the atmosphere of the Kemerovo region from standard sources in 2004-2011.*] Samara: Izvestiya of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, p. 911.
7. Lyutcher A.S., Strekalova S.A. (2016). Statistical analysis of the state of atmospheric air pollution in the Kemerovo Region. *Scientific Cooperation Center "Interactive plus"*, 4(10), pp. 104-106. (in Russian).
8. Gerasimova N.N. (2012). Kemerovo region surface water pollution analysis (by example of the river Tom). *Bulletin of Tomsk State University*, 355, p. 160. (in Russian).