СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-2780

LXXIX СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№8(78)

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2019

СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам LXXIX студенческой международной научно-практической конференции

№ 8 (78)
Август 2019 г.

Издается с сентября 2012 года

Новосибирск
2019

УДК 50
ББК 2
Н34

Председатель редколлегии:
Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:
Волков Владимир Петрович – канд. мед. наук, рецензент ООО «СибАК»;
Корвет Надежда Григорьевна – канд. геол.-минерал. наук, доц. кафедры грунтоведения и инженерной геологии Геологического факультета Санкт-Петербургского Государственного Университета;
Рысмамбетова Галия Мухашевна – канд. биол.наук, доцент, ведущий научный сотрудник Ботанического сада МКТУ им. Х.А. Ясави;
Сүлеймен Ерлан Мәлсұлы – канд. хим. наук, PhD, директор института прикладной химии при Евразийском национальном университет им. Л.Н. Гумилева;
Сүлеймен (Касымканова) Райгүл Нұрбекқызы – PhD по специальности «Физика», старший преподаватель кафедры технической физики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева;
Харченко Виктория Евгеньевна – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела флоры Дальнего Востока, Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Н34 Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки. Электронный сборник статей по материалам LXXIX студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2019. – № 8(78) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. – URL: https://sibac.info/archive/nature/8%2878%29.pdf.

Электронный сборник статей по материалам LXXIX студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Естественные науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 2

ISSN 2310-2780
© ООО «СибАК», 2019 г.

Оглавление

Секция «Экология» **4**

БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ 4
Кузьмина Светлана Андреевна
Гришакова Ксения Петровна
Пазушкина Ольга Владимировна

ПРОБЛЕМЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ ИВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ 8
Дубинин Дмитрий Андреевич
Дериченко Александр Вячеславович
Викторова Александра Олеговна
Афанасьев Андрей Сергеевич
Муттагирова Диана Мугажировна

БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУХА ПО СОСТОЯНИЮ ХВОИ СОСНЫ 13
Лаврова Елена Олеговна

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В КРАСНОЯРСКЕ 17
Муттагирова Диана Мугажировна
Куткая Нарсоу Адамурович
Викторова Александра Олеговна
Афанасьев Андрей Сергеевич
Абухба Беслан Ахрович

СЕКЦИЯ
«ЭКОЛОГИЯ»

БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Кузьмина Светлана Андреевна
студент,
Ульяновского государственного Технического университета,
РФ, г. Ульяновск
E-mail: lanashigo@gmail.com

Гришакова Ксения Петровна
студент,
Ульяновского государственного Технического университета,
РФ, г. Ульяновск

Пазушкина Ольга Владимировна
научный руководитель, доц., канд. техн. наук, преподаватель
Ульяновского государственного Технического университета,
РФ, г. Ульяновск

Уменьшение запасов энергоресурсов нашей планеты, истощение земель, увеличение потребления воды, и, как следствие, ее загрязнение, выбросы парниковых газов и опасность наступления глобального потепления, все это и многое другое заставляют искать новые альтернативные источники энергии. Одним из них является биогаз.

Биогаз представляет собой газовую смесь, состоящую из метана, углекислого газа, сероводорода, аммиака и водорода. Получают его благодаря анаэробному брожению биомассы, к которой можно отнести отходы животноводства и сельского хозяйства, сточные воды, некоторые культурные растения. В производстве биогаза участвуют три вида бактерий, которые, собственно, и питаются органическим материалом. Гидролизные бактерии производят пищу для кислотообразующих бактерий, которые, впоследствии, обеспечивают пищей метанобразующие бактерии, создающие биогаз.

Активность бактерий, которые ферментируют биомассу, увеличивается с увеличением температуры окружающей их среды, при низких температурах ферментация может прекратиться полностью. Из-за этого применение биогаза наиболее распространено в странах Азии и Африки, которые находятся в субтропиках и тропиках.

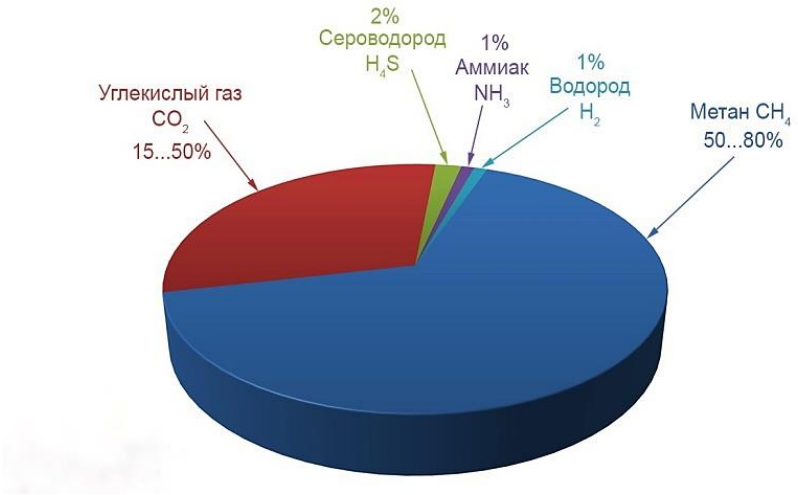
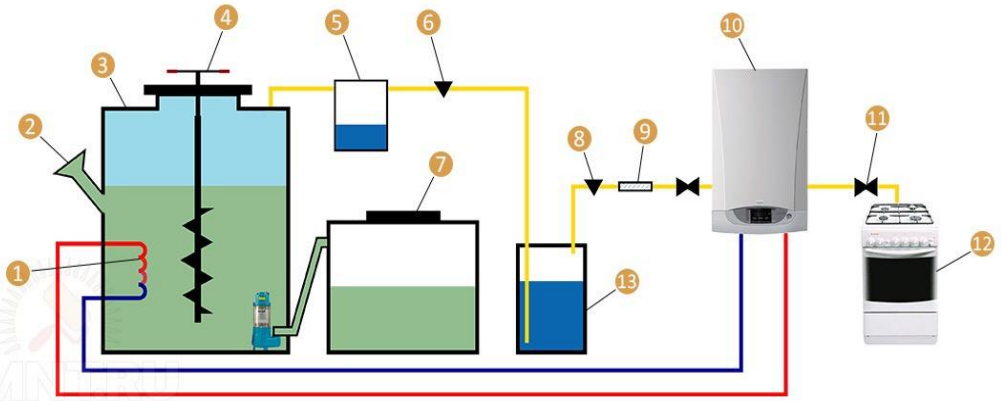


Рисунок 1. Химический состав биогаза

Для производства данного альтернативного источника энергии используют биогазовые установки. Они состоят из реактора, бункера загрузки органики, отвода биогаза и бункера выгрузки ферментированной органики. Существует три типа биогазовых установок. Конструкции первого типа предназначены для небольших хозяйств, в образовании биогаза участвуют психрофильные микроорганизмы. Объем реактора установки составляет от 1 до 10 м^3. Полученный биогаз сразу же поступает к потребителю в отопительные приборы. Удаление отработанной биомассы производится одновременно с добавлением новой партии. Отработанную органику перемещают в удобряемую почву. Биоматериалу, помещаемому в реактор, необходимо быть биологически разлагаемым, также надлежит вводить в него большое количество воды — до 90% от биомассы. Также очень важно, чтобы в органической среде отсутствовали компоненты, которые могли бы препятствовать развитию бактерий, это относится, например, к антибиотикам. Биогазовая установка второго типа практически не отличается по функционированию от первого типа,

но является более производительной благодаря перемешивающему механизму с ручным приводом, который входит в конструкцию установки. Конструкция третьего типа оснащена не только перемешивающим механизмом, но и принудительным подогревом реактора с органическим материалом. Водонагревательный котёл в такой установке также работает на биогазе, который производится данной установкой. В образовании альтернативного топлива в конструкции третьего типа участвуют мезофильные или термофильные микроорганизмы. Конструкция предназначена для нескольких потребителей альтернативного топлива, в состав установки входят манометры, предохранительные клапаны, водонагревательный котёл, ресивер, компрессор газовый редуктор, отвод для загрузки топлива в транспорт. Такие установки работают беспрерывно, отбор биогазового топлива выполняется в автоматическом режиме.



Примечание: 1 - подогрев, 2 - заливная горловина, 3 - емкость реактора, 4 -перемешивающий механизм,5 - емкость для конденсата, 6 - газовый клапан, 7 - резервуар для переработанной органики, 8 - предохранительный клапан, 9 - фильтр, 10 - газовый котел, 11 - газовый вентиль, 12 - газовый потребитель, 13 - гидрозатвор.

Рисунок 2. Принципиальная схема биогазовой установки

На данный момент отношение к альтернативным источникам энергии в корне изменилось, они стали интересны, ввиду того, что стоимость привычных энергоносителей возрастает из года в год. Использование биогаза — это настоящий способ для избавления от затрат на классические энергоносители, получения своего собственного источника топлива, причём на различные цели и в неограниченном количестве.

Список литературы:

1. Технология получения биогаза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosbiogas.ru/tehnologija-poluchenija-biogaza.html (Дата обращения: 23.08.2019).
2. Биогаз: основные характеристики и технология получения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cleandex.ru/articles/2015/07/22/biogas_article1 (Дата обращения: 23.08.2019).

ПРОБЛЕМЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ ИВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Дубинин Дмитрий Андреевич
магистрант,
факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности
Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического университета,
РФ, г. Волгоград

Дериченко Александр Вячеславович
магистрант,
факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности
Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического университета,
РФ, г. Волгоград

Викторова Александра Олеговна
магистрант,
факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического университета,
РФ, г. Волгоград

Афанасьев Андрей Сергеевич
магистрант,
факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического университета,
РФ, г. Волгоград

Муттагирова Диана Мугажировна
магистрант,
факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического университета
РФ, г. Волгоград
E-mail: Volgograd1995@mail.ru

Аральское море – бессточное соленое озеро на границе Казахстана и Узбекистана. По площади, до начала 60-х годов прошлого века, оно занимало четвертое место в мире. Огромные водные пространства, всего пару десятилетий назад, расстилающиеся по прикаспийской низменности, в наши дни

представляют собой засушливую пустыню и лишь по остаткам кораблей, можно понять, что здесь когда-то было море [1].

По оценкам ученых, море образовалось 25 тысяч лет назад, которое питалось реками Амударья и Сырдарья. Площадь, занимаемая озером, составляла около 68 тыс. км², его длина составляла 426 км, ширина — 284 км, наибольшая глубина — 68 м. Животный мир моря был достаточно разнообразен, в нем обитало 34 вида рыб, 20 из которых имели промысловое значение, а также большое количество беспозвоночных, рачков, моллюсков. Тем самым разнообразием животного мира, Аральское море имело большое значение для большого количества людей, проживающих в его прибрежной зоне. В 1980 году, уловы рыбы составили 60 тыс. тонн [2-3].

Экологическая катастрофа

Деградация Аральского моря начала в 1960-е, именно в то время большая часть стока рек Амударья, приносящая 80 % стока в море и Сырдарья приносящая 20 %, за счет которых питалось море, начала забираться, через систему каналов на орошение и хозяйственные нужды Туркмении, Узбекистана и Казахстана. В результате чего, уже к 1989 году, море распалось на два независимых водоема – Северное (малое) и Южное (Большое) [4].

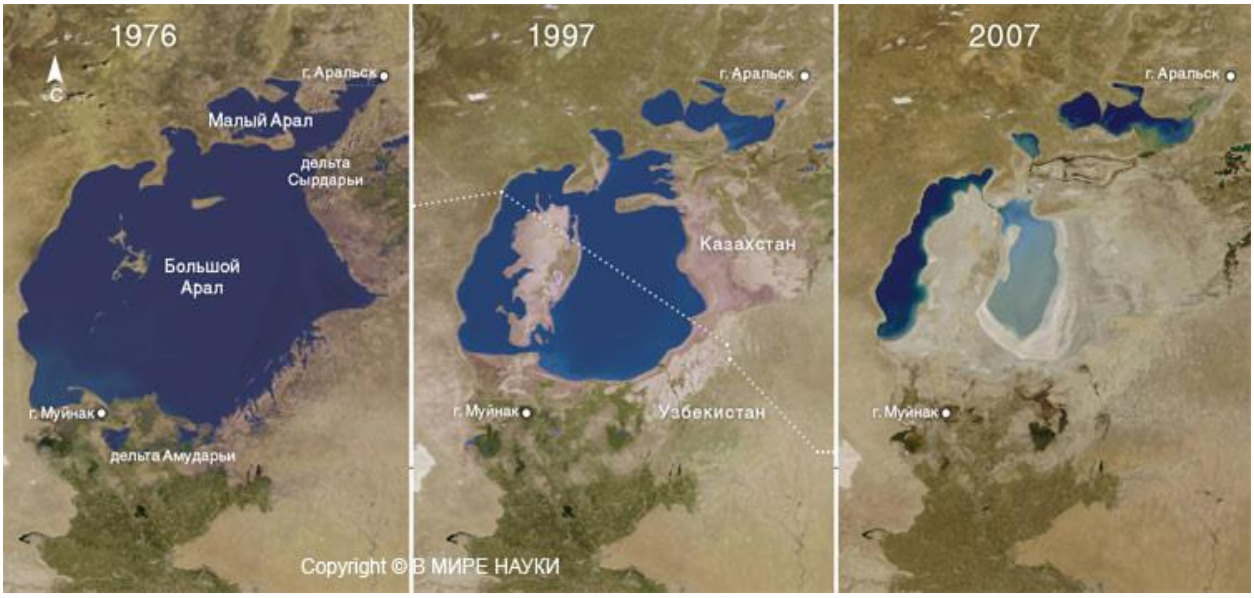


Рисунок 1. Изменение уровня Аральского моря

После того как море отступило и ушло почти на 100 км от своей прежней береговой линии, осталось 54 тыс. км^2 сухого морского дна, покрытого солью, а в некоторых местах еще и отложениями из пестицидов и различных других сельскохозяйственных ядохимикатов, смытых когда-то стоками с местных полей. Ежегодно со дна пересохшего моря поднимается до 75 миллионов тон соли. Сильные бури разносят пыль и ядохимикаты на расстояние до 500 км [5]. Однако отдельные ядовитые вещества этих солей, в небольшом количестве, были обнаружены даже в крови пингвинов, обитающих в Антарктиде, а также на ледниках Гренландии, полях Белоруссии, лесах Норвегии.

Шлейф пыли в зависимости от направления ветра достигает таких городов как: Казылорда, Шалкас, Нукус, Байконур и т. д. Вдыхание такого воздуха, негативно сказывается на здоровье людей и животных, проживающих в данном регионе [5-6].

Было выявлено, что у людей, проживающих в непосредственной близости, к бывшему морю, стали чаще страдать от респираторных заболеваний, анемии, рака гортани и пищевода, а также расстройств пищеварения. Участились заболевания печени и почек, глазные заболевания участились.

Климат вокруг озера стал более континентальным,

Остров Возрождения

Колоссальные опасения вызывает остров Возрождения, который в связи с пересыханием Аральского моря, с начала 2000-х стал частью материка. В советское время на острове действовал биохимический полигон «Бархан», на котором в течение пятидесяти лет проводились испытания по создания биологического оружия, в том числе испытывали такие смертоносные патогены, как чума, сибирская язва, оспа, бруцеллез, туляремия, и ботулизм. Испытания проводились на животных, в том числе на обезьянах, которых завозили на полигон по несколько сотен в год. После закрытия полигона в 1992 году, весь воинский контингент был передислоцирован в другие части, техника брошена, но самое страшное, что на территории бывшего полигона было оставлено множество могильников зараженных животных, а также закопано несколько

десятков тонн возбудителя сибирской язвы, а также других смертоносных вирусов. Однако многие ученые заявляют, что на острове не осталось смертельно опасных вирусов, и что они погибли под воздействием ультрафиолетовых солнечных лучей, так как летом температура здесь достигает 60 градусов тепла. Но есть одно исключение, это споры сибирской язвы, которые могут находиться в почве столетиями в неактивной форме.

В последнее время, на территории Казахстана и России было зафиксировано несколько вспышек сибирской язвы, сложно сказать, связанны ли они с захоронениями на бывшем полигоне. Но факт того, что посередине некогда 4 закрытого водоема мира, есть ни кем охраняемый заброшенный полигон со смертельно опасными вирусами, остается одной из главных проблем всего Приаралья.

Пути выхода

В настоящий момент, Аральское море высохло еще, не полностью, а только его восточная часть, которая полностью исчезла в 2014 году. Однако площадь оставшейся западной уменьшается и в настоящее время очень важно разработать стратегию, направленную на стабилизацию экологической системы моря. Безусловно, для того чтобы спасти море, нужно прежде всего вернуть его способность к саморегуляции, которая функционировала в нем от момента зарождения, до того момента, как хозяйственная деятельность человека ее нарушила.

Начать следует с разработки плана, по перепрофилированию посадочных площадей, зависящих от двух главных источников Аральского моря – рек Амударьи и Сырдарьи, под другие культуры. Самое главное, чтобы эти культуры потребляли меньшее количество воды, например, под фрукты или овощи. Они потребляют меньшее количество влаги, чем при орошении полей хлопчатника и риса, на которые и тратится значительная часть стока вышеперечисленных рек.

Список литературы:

1. Р. Стрешнев. Аральское море. Карты, фотографии, видео. Причины гибели Арала и экологические последствия // Красная звезда. - 2001. - № 38. – С. 123-126.
2. А.Ф. Колос, Х.И. Турсунов, Д.С. Николайтис. Исследование прочностных свойств балластного материала, засоренными барханными песками // Инженерный вестник Дона, 2013. № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1423.
3. В.А. Духовный. Водная и экологическая стабильность в Центральной Азии. Проблемы Аральского моря и Приаралья, Ташкент, 2008 г.
4. М. А. Зерщикова. Последствия загрязнения окружающей среды и их влияние на экономические показатели (методы сохранения и улучшения состояния окружающей среды) // Инженерный вестник Дона, 2011. № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2011/326
5. Н.К. Кипшакбаев, В.И. Соколов. // Водные ресурсы бассейна Аральского моря - формирование, распределение, водопользование, сборник Водные ресурсы Центральной Азии, Алматы, 2002 г.
6. М.Х. Хамидов. Ключевые проблемы бассейна реки Сырдарьи. URL: cawater-info.net/reta/documents/pdf/khamidov280405.pdf.
7. Я.Я. Хомидов Экологические проблемы Аральского моря: легенды и решения // Молодой ученый. — 2016. — № 9. — С. 450-453.

БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУХА ПО СОСТОЯНИЮ ХВОИ СОСНЫ

Лаврова Елена Олеговна
магистрант,
кафедра агрохимии и экологии имени профессора Е.В. Агафонова,
Донской государственный аграрный университет,
РФ, г. Персиановский
E-mail: lavrova_elena_1996@mail.ru

Биоиндикация – это оценка состояния среды с помощью живых объектов. Живыми объектами являются клетки, организмы, популяции, сообщества. Благодаря им можно проводиться оценку состояния как биотических (благополучие организмов, их популяций и сообществ), так и абиотических факторов (кислотность, температура, влажность, соленость и т. д.) [2].

Биоиндикация имеет большие преимущества, она не требует больших затрат труда и отличается относительной дешевизной, поскольку не требует высококвалифицированного персонала и специальных лабораторий. Поэтому проводить данное исследование по силу каждому желающему [1].

В условиях лесной полосы России наиболее чувствительными к загрязнению воздуха относятся именно сосновые леса. Этот вид хвойного дерева принято считать «эталоном биодиагностики», ведь в настоящее время, именно ее качества обуславливают останавливать свой выбор, для изучения воздушной среды, на сосне так, как она является важнейшим индикатором антропогенного воздействия. Информативными по загрязнению являются анатомические и морфологические изменения, а также продолжительность жизни хвои и шишек. Для изучения неблагоприятных условий внешней среды были использованы визуальные наблюдения и сравнения нормального состояния [3].

Сосна может жить 350-400 лет, но в сложившейся экологической ситуации ее жизненный цикл составляет в среднем до 150-200 лет. Сосна очень светолюбива, поэтому ни одна веточка не переносит его недостатка. От нехватки солнечного света у сосен, растущих в лесу, отмирают нижние ветви, обнажая янтарный ствол. Возраст сосны можно примерно определить по следам опавших мутовок.

Несмотря на ее требования к световым условиям, к почве сосна не требовательна, растет и на песках, и в заболоченных местах, не переносит только засоленности. А вот в загазованном воздухе она сильно страдает: начинает отмирать крупные ветви, а потом и верхушка, и дерево медленно умирает [1].

Недаром говорят, что в сосновом бору легче дышится. Очень интересное и полезное свойство сосны так это способность очищать воздух от вредоносных бактерий. Можно, конечно, в этом усомниться, так это или нет, а вот то, что она защищает нас от микробов – это точно. Сосна имеет огромное значение в растительном мире, она выделяет большое количество фитонцидов, а именно веществ, которые уничтожают многие бактерии, и вредоносные микроорганизмы. Ученые установили, что в воздухе соснового леса содержание бактерий в 10 раз меньше, чем, например, в березовом лесу. Поэтому зачастую в сосновых борах устраивают лесные санатории, школы, пионерские лагеря.

Продолжительность жизни хвои у сосны 3-4 года. Под влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды происходят следующие изменения: уменьшение продолжительности жизни хвои, редеет крона, отмирают побеги, появляются омертвение тканей – некрозы [3].

Некроз-омертвление участка тканей растений, чаще всего это отмирание листьев под влиянием загрязняющих веществ. Положение на растении и цвет некроза иногда позволяют сделать заключение о степени и виде воздействия.

Выделяют следующие виды некрозов:

- краевой
- срединный
- точечный

Суховершинность - характерное повреждение хвойных высокими концентрациями газов и в первую очередь – двуокиси серы (сернистого газа).

Дистальный некроз-прекращение роста хвои и веток под воздействием двуокиси азота, аммиака, этилена и озона.

Хлороз – раннее старение хвои под воздействием фторидов, тяжелых металлов и кислотных осадков.

Дефолиация – разрушение крон деревьев

По степени повреждения и усыхания и средней продолжительности жизни свои оценив класс повреждения и определения состояния атмосферного воздуха.

Классы повреждений (КП):

I К - хвоинки без пятен

II К - хвоинки с небольшим числом мелких пятен

III К - хвоинки с большим числом черных пятен

Классы усыхания (КУ):

I К - на хвоинках нет сухих участков

II К - на хвоинках усох кончик 2-5 мм

III К - усохла 1/3 часть хвоинки

IV К - вся или большая часть хвоинки усохла

Основная цель данного исследования заключалась в исследовании состояния атмосферного воздуха городской территории на примере г. Новочеркасск и п. Персиановский, результаты представлены в таблице 1. Эта тема является актуальной так, как атмосферный воздух является высокодинамичным компонентом среды, с каждым годом количество углекислого газа возрастает, что в свою очередь сильно влияет на состояние окружающей среды, в частности на состояние воздуха [2].

Таблица 1.

Показатели состояние хвои сосны

Место сбора	Возраст хвои, год	КП	КУ	Зона загрязнения
Спуск Герцена	2,0	2,1	1,1	IV
Проспект Платовский	1,5	1,4	1,1	IV
Парк НЭВЗ	1,5	1,0	1,76	II
Главная аллея -1 ДонГАУ	1,5	1,0	1,4	II
Главная аллея – 2 ДонГАУ	1,5	1,22	1,11	II
Гаражи	1,5	1,2	1,7	II
Автомагистраль	1	1,4	2,01	II

Исходя из собранных образцов и обработанных данных, можно сделать вывод, что территория ДонГАУ относится к зоне чистого воздуха. Спуск Герцена и проспект Платовский, напротив же приходятся зоной повышенной загрязненности воздуха, так как федеральная автотрасса, проходящая от Ростова-на-Дону через г. Новочеркасск, п. Персиановский в сторону г. Шахт, привела к ухудшению экологической обстановки в изучаемом районе, она же является главным источником загрязнения атмосферного воздуха. Следует отметить, что процесс отмирания и ослабления сосны долговременны, поэтому изменения в кронах от загрязнения воздуха трудно наблюдать.

Список литературы:

1. Мелехова О.П., Егорова Е.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
2. Саватеева О.А., Мокрушина М.Г. Биоиндикация по хвойным породам деревьев в городах (на примере г. Дубна Московской области). [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Other/2014/eko/eko_2014/pages/Articles/Savvateeva_Mokrushina.pdf (Дата обращения 6.08.2019).
3. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2003. – 288 с.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В КРАСНОЯРСКЕ

Муттагирова Диана Мугажировна
магистрант, факультет СиЖКХ ИАиС
Волгоградский государственный технический университет,
РФ, г. Волгоград

Куткая Нарсоу Адамурович
магистрант, факультета дистанционного обучения
Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического университета,
РФ, г Волгоград

Викторова Александра Олеговна
магистрант, факультет СиЖКХ ИАиС
Волгоградский государственный технический университет,
РФ, г. Волгоград
E-mail: Volgograd1995@mail.ru

Афанасьев Андрей Сергеевич
магистрант, факультет СиЖКХ ИАиС
Волгоградский государственный технический университет,
РФ, г. Волгоград

Абухба Беслан Ахрович
аспирант, факультета ИТИСиТБ ИАиС
Волгоградский государственный технический университет,
РФ, г. Волгоград

Проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах возникла вместе с появлением промышленности и транспорта. В течение почти двух столетий задымление воздуха носило локальный характер. Дым и копоть относительно редких фабричных и паровозных труб почти полностью рассеивалась на небольшом пространстве. Но быстрый повсеместный рост промышленности и транспорта в XX-ом столетии привели к увеличению объема токсичных выбросов, которые не могут быть “растворены” в атмосфере до безвредных концентраций для окружающей среды.

Общий современный уровень техногенного загрязнения атмосферы достигает порядка 1 млрд т. аэрозолей и газовых выбросов и 300-500 млн т. пыли.

Интенсивность процесса загрязнения возрастает, а основная масса загрязнителей сосредоточена в самых нижних слоях атмосферы, концентрируясь в районах скопления объектов промышленности и транспорта. Содержание загрязнителей в атмосфере над городом примерно в 15 раз выше, чем над океаном, что создает угрозу нормальному функционированию экосистем и здоровью человека [1].

Среди российских городов Красноярск занимает лидирующее место по уровню загрязнения атмосферного воздуха. В результате проведения анализа проб атмосферного воздуха обнаружены превышения значения концентрации формальдегида, которые превышают значения предельно допустимых концентраций в несколько раз (по расчетам исследователей данный показатель превысил нормативы в 34 раза).

На территории города функционирует значительное количество промышленных предприятий, которые в огромном количестве выбрасывают в атмосферный воздух различные опасные химические вещества: как диоксид серы, оксид углерода, сероводород, диоксид азота и оксид азота. В результате таких действий Красноярск накрывает смогом (рис.1).

Рисунок 1. Промышленное загрязнение в Красноярске

Благоприятными условия проживания считаются лишь тогда, когда присутствует сильный ветер, способный развеять загрязненные воздушные массы. Следует отметить, что отличительными природно-климатическими особенностями всех сибирских городов (в частности г. Красноярска), оказывающих непосредственное влияние на загрязнение воздушного бассейна, являются: экстремальность климата, котловинность рельефа, низкая устойчивость ландшафта к антропогенным нагрузкам.

Экстремальность климата вызвана его резкой континентальностью, обусловленной, прежде всего: большой разницей летних и зимних температур (до 88°С), продолжительным холодным периодом (168—194 дня), резкими изменениями дневных и ночных температур воздуха в весенне-осенний период (до 25—30°С). Экстремальные температуры совместно с другими специфическими природными факторами понижают самоочищение атмосферы.

Расположение города в межгорной котловине создает особый микроклимат на его территории, который обладает климатическими характеристиками, резко отличающимися от фоновых значений. Приземный слой воздуха в Красноярске на 2—3 % выше, чем в пригороде, зимой эта разница температур достигает 6 %. Теплый воздух в городе, формирующийся в виде «купола тепла», усиливает облачность, в результате которой снижается поступление прямой солнечной радиации. Продолжительность солнечного сияния в городе на 500 часов меньше, чем в пригородной черте. Среднегодовая скорость ветра в Красноярске составляет 2,3 м/с, что на 3 м/с ниже по сравнению с пригородом. Повторяемость туманов в городе в 1,5—2 раза больше, а их продолжительность в 3 раза выше по сравнению с городскими окрестностями.

Экстремальность климата, котловинность рельефа и влияние города («купол тепла») являются причиной температурных инверсий, которые наблюдаются в течение всего года. Наибольшая их повторяемость приходится на зимний период (85—88 %), наименьшая – на весенний (40—46 %). При инверсионном состоянии атмосферы ослабляется ее турбулентность, прекращается конвективный перенос; перемещение примесей от низких источников осуществляется лишь горизонтальными потоками воздуха, что недостаточно для

очищения приземного слоя атмосферы и ведет к значительной концентрации вредных веществ в воздухе. Опасность загрязнения возрастает при низких скоростях ветра (до 2 м/с), особенно при их сочетании с инверсиями. При такой ситуации ослабленный горизонтальный перенос воздуха дополняется отсутствием конвективного и турбулентного перемешивания. В условиях Красноярска слабые скорости ветра наблюдаются в 41 % случаев, их сочетание с приземными инверсиями в 38 % случаев. В связи с этим степень самоочищения воздушного бассейна крайне низка.

В наиболее загрязненных районах наблюдаются увеличения различного рода заболеваний у населения: нарушение работы нервной системы, психические расстройства у граждан, аллергические заболевания и проблемы с сердечнососудистой системой. Помимо этого, научно доказано, что формальдегид может спровоцировать возникновение онкологических заболеваний органов дыхания, астму, лейкемию и прочие заболевания.

По мнению ученых, если не принять срочных мер по очистке воздуха, через 70 лет шанс заболеть раком вырастет настолько, что город станет непригоден для жизни [2].

По данным портала мэрии за 2018 год, 27 % — почти треть от общего объема выбросов в городе — приходится на автотранспорт, на цементный завод, предприятия «ТГК-13», РУСАЛ» и многочисленные котельные. Распределение выбросов загрязняющих веществ основных источников загрязнения г. Красноярска в 2018 г. представлена на рисунке 2.

Рисунок 2. Распределение выбросов загрязняющих веществ основных источников загрязнения г. Красноярска в 2018 г.

В настоящее время на территории Красноярска действует 8 постов наблюдения за состоянием атмосферного воздуха (рис. 3). На большинстве постов анализируется фоновый уровень загрязнения атмосферы – степень загрязнения воздуха устанавливается по кратности превышения содержания вредных компонентов над предельно-допустимыми концентрациями (ПДК) по следующим загрязняющим веществам: оксид и диоксид азота (NO и NO_2), диоксид серы (SO_2), оксид углерода (CO), взвешенные вещества, гидрофторид, бенз(а)пирен, фенол.

Рисунок 3. Карта-схема г. Красноярска с нанесенными точками местоположения стационарных постов наблюдения ГУ «Красноярский ЦГМС-Р»

Стационарные пункты наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в Красноярске: ПНЗ № 1 – Опытное поле; ПНЗ № 3 – Центральный р-н, ул. Сурикова, 54; ПНЗ № 5 – Советский р-н, ул. Тельмана, 16; ПНЗ № 7 – Свердловский р-н, ул. Матросова, 6; ПНЗ № 8 – Кировский р-н, ул. Кутузова, 92; ПНЗ № 9 – Ленинский р-н, ул. Чайковского, 7; ПНЗ № 20 – Ленинский р-н, ул. Солнечная, 8; ПНЗ № 21 – Железнодорожный р-н, ул. Тимирязева, 2.

Появление новых микрорайонов, магистралей и уплотнение застройки «закрыли» стационарные посты наблюдения от потоков воздуха и больше не позволяют качественно осуществлять мониторинг состояния атмосферного воздуха.

Сегодняшний Красноярск является отражением девяти генеральных планов города. Протяженность его с севера на юг – 12 км, с запада на восток – 30 км. Город расчленен рекой Енисей на правобережную и левобережную части. Центр культурной и общественной жизни сосредоточен в левобережной части Красноярска и представлен мелкими кварталами (1—3 га) с узкими улицами (25—30 м). Районы новой застройки – крупные многоэтажные массивы.

Характерной особенностью планировки города является чередование в размещении селитебных и промышленных зон с преимущественным развитием промышленности на правом берегу, что и определило значительное загрязнение этой части города промышленными выбросами.

На рисунке 4 представлена схема загрязнения воздушного бассейна города, выполненная институтом ПромстройНИИпроект в составе Территориальной комплексной схемы охраны природы г. Красноярска. Нерациональное размещение промышленности без учета природно-климатических условий привело к такой ситуации, когда воздушный бассейн города неоднократно перекрывается ареалами вредных веществ, в несколько раз превышающих ПДК. Существенным недостатком схемы является отсутствие загрязнения воздуха отработавшими газами городского транспорта, что не дает реальной картины загрязнения приземного слоя атмосферы над городом.

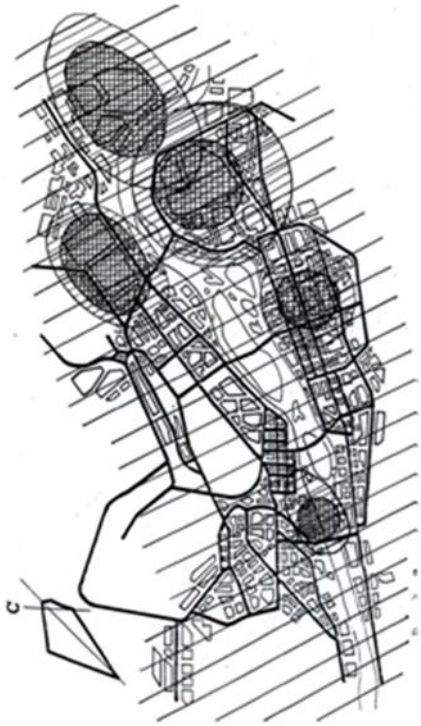


Рисунок 4. Схема загрязнения воздушного бассейна г. Красноярска

За последний год в Красноярске проведено более 2,2 тыс. проверок, приостановлена деятельность 138 предприятий и выдано 130 предупреждений, удалось провести следующие мероприятия:

- осуществить снос 415 зданий с печным отоплением, что снизило антропогенную нагрузку на территории Октябрьского и Железнодорожного районов;
- выполнить переход на современный вид общественного автотранспорта с двигателями «Евро-5»;
- внедрить современную организацию движения поездов под кольцевую дорогу города;
- провести замену автомобильного парка на современные автотранспортные средства для уборки городских территорий, позволяющих исключить вторичное загрязнение мелкодисперсной пылью;
- осуществить закрытие пяти котельных, работающих на угольном топливе и мазуте, что привело к сокращению выбросов на 2 тыс. т в атмосферу города. Кроме этого, введен запрет на перевозку угля и золы в центральной части города в незакрытых автомобилях.

Красноярск регулярно оказывается в десятке городов с самой загрязненной атмосферой в стране. Основные причины: автотранспорт, предприятия теплоэнергетики, небольшие котельные, печное отопление, мелкие производства и природно-климатические условия (сибирский антициклон, установившийся над городом в течение последних нескольких лет). В 2018 году в экологическом рейтинге город поднялся на одну позицию - 76 место.

Исследование состояния атмосферного воздуха проектируемой территории города Красноярска необходимо осуществлять комплексно, с учетом множества факторов: природно-климатических, планировочных, технологических, с выявлением зон с повышенным уровнем загрязнения и опасных для здоровья населения, с проведением оценки воздействия стационарных объектов и транспорта на состояние атмосферного воздуха проектируемой территории с разработкой системы мероприятий по охране атмосферного воздуха.

Список литературы:

1. Окружающая среда | Экология: время действовать; СибДом: журнал «Сибирский Дом» [Электронный ресурс]: URL:http://www.sibdom.biz/articles/Okrugayuschaya_sreda_EHkologiya_vremya_dejstvovat.
2. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
3. Красноярск - крупный город России с экологической нестабильностью| Сайт для ценителей экологии и экологически безопасных технологий [Электронный ресурс]: URL:https://ecoknowledge.ru/7275-krasnoyarsk-krupnyj-gorod-rossii-s-ekologicheskoj-nestabilnostyu.
4. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».
5. Город Красноярск: климат, экология, районы, экономика, криминал и достопримечательности [Электронный ресурс]: URL: http://nesiditsa.ru/city/krasnoyarsk.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам LXXIX студенческой международной научно-практической конференции

№ 8 (78)
Август 2019 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4.
E-mail: mail@sibac.info

16 +

СибАК

www.sibac.info