



СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-2780

**СХХХІІ-СХХХІІІ СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

№1-2(126)



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ ХХІ СТОЛЕТИЯ.
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2024



СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СXXXII–СXXXIII студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 1–2 (126)
Февраль 2024 г.

Издается с сентября 2012 года

Новосибирск
2024

УДК 50
ББК 2
НЗ4

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 Мэлсұлы – канд. хим. наук, PhD, директор института прикладной химии при Евразийском национальном университете 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.

НЗ4 Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки. Электронный сборник статей по материалам СXXXII–СXXXIII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2024. – № 1–2 (126) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. – URL: [https://sibac.info/archive/nature/1-2\(126\).pdf](https://sibac.info/archive/nature/1-2(126).pdf).

Электронный сборник статей по материалам СXXXII–СXXXIII 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

Оглавление

Секция «Биология»	4
ИЗУЧЕНИЕ ПРОСОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ Борисова Татьяна Петровна	4
Секция «Экология»	9
ОСОБЕННОСТИ АККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЛИСТЬЯМИ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ Бекшокова Амина Керимовна Гаджиева Алтана Гамидовна Бекшокова Фатима Керимовна Бекшокова Патимат Асадулламагомедовна	9
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, КАК ОДИН ИЗ ВИДОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г. УСТЬ-КАМЕНОГОРСК Давыдов Арсений Константинович	15
РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ Лисицын Михаил Викторович Глазкова Екатерина Васильевна	23
ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Лопатина Алена Денисовна	27

СЕКЦИЯ
«БИОЛОГИЯ»

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОСОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ
МЕТОДА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ**

***Борисова Татьяна Петровна**
магистрант,
кафедры физиологии человека
и животных и биофизики
Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского,
РФ, г. Симферополь
E-mail: tanya.ing59@gmail.com*

**STUDY OF PROSOCIAL BEHAVIOR USING
THE ELECTROENCEPHALOGRAM METHOD**

***Tatiana Borisova**
Master's student,
Department of Human and Animal
Physiology and Biophysics,
V.I. Vernadsky Crimean Federal University,
Russia, Simferopol*

АННОТАЦИЯ

В статье представлен вариант изучения просоциального поведения с помощью метода электроэнцефалографии. Изучение механизмов становления помогающего поведения у детей раннего возраста особенно важно, ведь именно в этом возрасте формируются главные особенности личности.

ABSTRACT

The article presents a variant of studying prosocial behavior with the help of electroencephalography method. It is better to study the mechanisms of formation of helping behavior in young children, because they are the ones who form the main features of a human being.

Ключевые слова: просоциальное поведение, электроэнцефалография, электроэнцефалограмма.

Keywords: prosocial behavior, electroencephalography, electroencephalogram.

Способность вести себя так, чтобы приносить пользу другим людям, относится к числу наиболее известных человеческих качеств, имеющих решающее значение для социализации общества. Среди множества видов млекопитающих лишь люди в полной степени демонстрируют различные формы просоциального поведения – утешение, помощь и обмен ресурсами – для поддержания эмоций, целей и материальных потребностей других. Особый интерес представляет различные формы просоциального поведения у детей раннего возраста, ведь именно в этот период жизни людей формируются главные особенности человека.

В статье рассмотрим множество форм просоциального поведения у детей раннего возраста, ведь именно в этот период жизни людей формируются главные особенности человека. Именно это позволит определить механизмы его становления. Просоциальное поведение – одна из линий онтогенетического развития человека, следовательно, все особенности данного процесса будут взаимосвязаны с другими линиями развития, а проследить ее механизмы и черты лучше всего у детей раннего возраста. Самое интересное, с какого возраста люди могут это осознавать и выполнять просоциальные действия. На сегодняшний день перспективным является изучение нейронных механизмов, вовлеченных в организацию социального взаимодействия, с помощью анализа электроэнцефалограммы (ЭЭГ).

Электроэнцефалография – это метод измерения электрической активности головного мозга [3, р. 17]. ЭЭГ – запись биоэлектрических потенциалов мозга с помощью электродов, расположенных на голове [1, с. 512]. ЭЭГ как метод отражения активности мозга человека была открыта около 100 лет назад. История регистрации ЭЭГ у человека восходит к Гансу Бергеру. Считается, что большая часть того, что мы записываем, исходит от нейронов. Электрическая активность

нейронов относится главным образом к двум категориям: постсинаптические потенциалы и потенциалы действия.

ЭЭГ регистрирует электрическую активность мозга, измеряя колебания напряжения на поверхности кожи головы при простом размещении электродов на кожу [6, р. 37]. Эти сигналы отражают деятельность мозга, определяемую уникальным паттерном нервной системы человека и, следовательно, их невозможно имитировать. Сигнал электроэнцефалограммы головного мозга можно использовать в качестве индикатора биометрических показателей [2, р. 5]. ЭЭГ является одним из методов оценки функционального состояния мозга. Она часто является методом выбора при измерении активности мозга у бодрствующих младенцев и детей благодаря высокому временному разрешению, низкой стоимости записи и относительно более высокой толерантности к движениям детей по сравнению с другими методами визуализации мозга [3, р. 17].

Ганс Бергер описал ритм альфа-частоты (от 8 до 13 Гц) в задних областях головы – это задний доминантный ритм. Он имеет максимальную амплитуду в затылочной области и затухает при открывании глаз. Лучше всего он виден, когда человек находится в расслабленном, бодрствующем состоянии с закрытыми глазами. Однако она может быть медленнее у детей или при наличии диффузных процессов заболевания. Бета-активность определяется как частота 13-30 Гц и присутствует в фоне большинства испытуемых. Тета-активность (4-8 Гц) часто присутствует в ЭЭГ бодрствующего взрослого человека, хотя она может полностью отсутствовать. Диффузная тета-активность обычно встречается у детей. Дельта-активность, как правило, меньше 4 Гц, и не присутствует у взрослого человека во время бодрствования. Дельта волны являются нормальным и важным компонентом сна взрослого человека.

ЭЭГ является важным инструментом для изучения мозговой активности у новорожденных (в возрасте от 0 до 1 месяца), младенцев (в возрасте от 2 до 12 месяцев) и детей раннего возраста (от 1 до 4 лет), поскольку она имеет неоспоримые преимущества по сравнению с другими видами нейровизуализации [4, р. 49].

С самого раннего возраста дети помогают, утешают и делятся с другими людьми. Последние исследования углубили научное понимание развития просоциальности – стремления содействовать благополучию других людей. Термин "социальные предпочтения" относится к таким понятиям, как альтруизм, взаимность, внутреннее удовольствие от помощи другим, неприятие несправедливости, эмпатическая забота и этические обязательства, которые побуждают людей помогать другим помимо просто максимизации личного богатства или материальной выгоды. Действие просоциального характера будет определяться как любой вид поведения, который требует больших затрат и не имеет прямой выгоды для агента, но приносит пользу человеку, на которого направлено это поведение, независимо от психологических механизмов, обеспечивающих такое поведение (например, эмпатия или когнитивная оценка того, окупятся ли инвестиции в будущем).

Рейнгольд был первым, кто описал, как малыши в возрасте 18 месяцев спонтанно подключались к оказанию помощи в различных домашних делах. Исследования помогающего поведения младенцев оживились около пятнадцати лет назад благодаря фундаментальным работам Ф. Варнекена и М. Томаселло [7, р. 3], которые с тех пор вдохновили множество новых эмпирических исследований. Такое просоциальное поведение включает в себя различные типы поведения, такие как помощь, сотрудничество, обмен опытом, утешение, спасение и информирование. Изучение нейронных основ просоциальности у маленьких детей углубляет наше понимание детерминант социальных предпочтений и того в какой степени формируется их развитие.

Итак, как видим, критические предпосылки, необходимые для того, чтобы ранняя помощь была просоциальной или даже альтруистической, по-видимому, присутствуют и направляют помогающее поведение младенцев с самого раннего возраста. Младенцы понимают неудовлетворенные потребности других людей уже в первый год жизни [5, р.8], и они воплощают свое просоциальное понимание в полезные действия, когда развиваются важнейшие двигательные и соци-

альные способности. Таким образом, к настоящему моменту имеются веские доказательства в пользу первоначальной идеи о том, что просоциальное или даже альтруистическое намерение может лежать в основе самых ранних полезных действий младенцев [7, р. 3].

Список литературы:

1. Кропотов Ю.Д., Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия / Перевод с англ. Под ред. В.А. Пономарева. / Ю.Д. Кропотов // Донецк: Издатель Заславский А.Ю. – 2010. – 512 с.
2. Bashar M. Human identification from brain EEG signals using advanced machine learning method EEG-based biometrics / M. Bashar, I. Chiaki and H. Yoshida // IEEE EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences (IECBES). – 2016. – P. 475-479
3. Grundlehner B., Ambulatory EEG monitoring. Reference module in biomedical sciences. / B. Grundlehner , V. Mihajlović// Elsevier Inc. All rights reserved. – 2018. – 17 p.
4. Herve E. et al., Challenges and new perspectives of developmental cognitive EEG studies/ E. Herve, G. Mento, B. Desnous, [et al.] // NeuroImage. – Vol. 260. – 2022. – 49. p.
5. Köster, M., Infants understand others' needs. / M. Köster, X. Ohmer, T.D. Nguyen [et al.] // Psychological Science. – 2016. – P. 542–548.
6. Marcuse L.V., Origin and technical aspects of the EEG. / L.V. Marcuse, M.C. Fields, J. Yoo //Rowan's Primer of EEG. – 2016. – P. 1–37.
7. Warneken F., Altruistic helping in human infants and young chimpanzees. / F. Warneken, M. Tomasello // Science. – 2006. – P.1301–1303.

**СЕКЦИЯ
«ЭКОЛОГИЯ»**

**ОСОБЕННОСТИ АККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
ЛИСТЬЯМИ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО В УСЛОВИЯХ
ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ**

Бекшокова Амина Керимовна

*студент,
Первый Московский государственный медицинский
университет имени И.М. Сеченова,
РФ, г. Москва
E-mail: amina.bekshokova@mail.ru*

Гаджиева Алтана Гамидовна

*студент,
Институт экологии и устойчивого развития,
Дагестанский государственный университет,
РФ, г. Махачкала*

Бекшокова Фатима Керимовна

*учащаяся МБОУ «Лицей №22»,
Региональный центр выявления, поддержки
и развития способностей и талантов
у детей и молодежи «Альтаир»,
РФ, г. Махачкала*

Бекшокова Патимат Асадулламагомедовна

*научный руководитель, канд. биол. наук, доц.,
Дагестанский государственный университет,
РФ, г. Махачкала
E-mail: patenka2009@mail.ru*

**FEATURES OF ACCUMULATION OF HEAVY METALS BY PLANTAIN
LEAVES IN CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC LOAD**

Amina Bekshokova

*Student,
First Moscow state medical
University I.M. Sechenov,
Russia, Moscow*

Altana Gadzhieva
Student,
Institute of Ecology
and Sustainable Development,
Dagestan State University,
Russia, Makhachkala

Fatima Bekshokova
Student, MBOU "Lyceum No. 22»,
Regional Center for identification, support
and development of abilities and talents
in children and Youth "Altair,
Russia, Makhachkala

Patimat A. Bekshokova
Scientific adviser,
Cand. Biol. Sciences, Assoc.,
Dagestan State University,
Russia, Makhachkala

АННОТАЦИЯ

В работе изучены особенности накопления свинца, кадмия и цинка листьями подорожника большого *Plantago major* L., произрастающего в точках с различной степенью автотранспортной нагрузки. Практически во всех исследованных образцах почв и растительной массы отмечается превышение предельно допустимых концентраций исследованных тяжелых металлов. По возрастанию аккумулярующей способности листьями подорожника тяжелые металлы ранжируются следующим образом: $Cd \geq Zn \geq Pb$. Изучение особенностей аккумуляции тяжелых металлов растениями позволит разработке мер по фиторемедиации почв урбанизированных территорий.

ABSTRACT

The paper studies the features of the accumulation of lead, cadmium and zinc by the leaves of the plantain large *Plantago major* L., which grows in points with varying degrees of road traffic load. In almost all the studied soil and plant mass samples, there is an excess of the maximum permissible concentrations of the studied heavy metals. According to the increasing accumulation capacity of plantain leaves, heavy metals are ranked as follows: $Cd \geq Zn \geq Rb$. The study of the features of the accumulation of

heavy metals by plants will allow the development of measures for phytoremediation of soils in urbanized areas.

Ключевые слова: подорожник большой; тяжелые металлы; цинк; кадмий; свинец; аккумуляция; автотранспортная нагрузка.

Keywords: large plantain; heavy metals; zinc; cadmium; lead; accumulation; road load.

Загрязнение почв городов тяжелыми металлами приобретает особую актуальность в связи с постоянным увеличением количества автотранспорта, являющегося одним из основных источников поступления этих поллютантов в окружающую среду. Почвенный покров прилегающих к автомагистралям территорий служит накопителем пыли и твердых частиц, поступающих с выбросами отработанных газов двигателей, продуктами износа шин и тормозных колодок, сыпучими и пылящими грузами и т.д. Из общего количества транспортно-дорожных выбросов около 75% распределяется на поверхности почв [1, с. 2228]. Именно в таких местах в почве накапливаются разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения, обуславливающие ее загрязненность и токсичность. Поступившие в почву ТМ в процессе активного их извлечения из почвы корневой системой могут накапливаться в растениях [2, с. 185].

Подорожник большой *Plantago major* L. является многолетним травянистым синантропным растением. Выбор подорожника большого в качестве объекта исследования обусловлен тем, что растение обладает значительной аккумуляющей способностью по отношению к тяжелым металлам, в частности к свинцу и кадмию [3, с. 20]. Данное растение относится к так называемым эврибионтным видам, широко распространенным в составе фитоценозов, как фоновых, так и техногенно-нарушенных территорий.

Анализ содержания подвижных форм тяжелых металлов в почвах исследуемых участков показал, что концентрация свинца варьирует от 18,5 мг/кг (пер-к

пр. Шамиля и ул. Чеэрова) до 58.7 (пер-к улиц Коркмасова и Дзержинского), концентрация кадмия – от 0.048 мг/кг (пр. Р. Гамзатова) до 0.84 мг/кг (пер-к улиц Коркмасова и Дзержинского) концентрация цинка – от 33.4 мг/кг (пер-к пр. Шамиля и ул. Чеэрова) до 51,4 мг/кг. (Табл. 2). При этом, практически во всех исследованных образцах почв и растительной массы отмечается превышение предельно допустимых концентраций, что вполне объяснимо с учетом расположения участков вблизи автомагистралей. Ряд убывания содержания элементов в листьях подорожника выглядит следующим образом: $Zn > Pb > > Cd$.

Таблица 2.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвах (П) исследуемых участков и листьях (Л) подорожника большого *Plantago major L.*

№	Участок	Содержание тяжелых металлов, мг/кг					
		Pb ²⁺		Cd ²⁺		Zn ²⁺	
		П.	Л.	П.	Л.	П.	Л.
1.	Родопский бульвар	28.6	94.3	0.05	1.05	38.3	193.4
2.	пр. Р. Гамзатова	40.7	120.5	0.048	1.86	40.4	120.3
3.	перекресток улиц Коркмасова и Дзержинского	58.7	201.5	0.84	1.95	51.4	347.4
4.	перекресток пр. Им. Шамиля и ул. Чеэрова	18.5	89.3	0.051	2.75	33.4	210.5
	ПДК	6	6	0,2	1	23	50

Максимальное значение концентрации тяжелых металлов в почвах и листьях подорожника среди обследованных точек приходится на точку №3. Превышение по свинцу, кадмию и цинку составило для данной локации 9,7 ПДК; 4,2 ПДК и 2,2 ПДК соответственно. Такая же тенденция прослеживается и в отношении растительных образцов, за исключением кадмия – наиболее высокие концентрации данного металла отмечены для участка №4, расположенного на перекрестке пр. Им. Шамиля и ул. Чеэрова. Оба участка характеризуются повышенной автотранспортной нагрузкой, расположением объектов социального значения, что также обуславливает дополнительный приток автотранспорта. Кроме того, обе точки находятся на перекрестках, остановках перед светофорами, что также увеличивает поступление в окружающую среду токсичных веществ.

Для характеристики аккумулирующей способности растений и барьерной функции корней нами определен коэффициент накопления, который представляет собой отношение содержания вещества в растении к концентрации его подвижной формы в почве и рассчитывается по формуле: $KH = I_x / n_x$, где I_x – содержание вещества в растении, n_x – содержание элемента в почвенном покрове. Полученные результаты отражены в таблице 3.

Таблица 3.

Коэффициент накопления (KH) тяжелых металлов листьями подорожника большого *Plantago major L.*

№	Наименование участка	Коэффициент накопления (KH) тяжелых металлов		
		Pb ²⁺	Cd ²⁺	Zn ²⁺
1.	Родопский бульвар	3.3	21	5.04
2.	пр. Р. Гамзатова	2.9	38.7	3
3.	перекресток улиц Коркмасова и Дзержинского	3.4	2.3	6.7
4.	перекресток пр. Им. Шамиля и Черзвэра	4.8	54	6.3

Согласно существующей шкале И.А. Авессаломова, для подорожника все исследуемые тяжелые металлы относятся к элементам сильного накопления ($10 > KH \geq 1$). При этом наибольшее превышение отмечено для кадмия. Также, согласно литературным данным, значения коэффициента накопления $KH \leq 1$ свидетельствуют о наличии корневого барьера при транслокации тяжелого металла в растительный организм. При $KH \geq 1$ происходит беспрепятственное поступление токсикантов в растение [4, с.199]. По возрастанию аккумулирующей способности листьями подорожника тяжелые металлы ранжируются следующим образом: $Cd \geq Zn \geq Pb$.

Список литературы:

1. Тимофеева Я.О. Тяжелые металлы в почвах, прилегающих к автотрассе // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 2226-2230.
2. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы) // Астраханский вестник экологического образования. 2013. №1 (23). С.182-192.

3. Бабкина Л.А., Лукьянчиков Д.С., Лукьянчикова О.В. Особенности аккумуляции тяжелых металлов листьями подорожника большого (*Plantago major* L.) в условиях урбанизированных территорий // Самарский научный вестник. – 2018. №1 (22). С. 19-24.
4. Жуйкова Т.В., Зиннатова Э.Р. Аккумуляционная способность растений в условиях техногенного загрязнения почв тяжёлыми металлами // Поволжский экологический журнал. 2014. №2. С. 196-207.

**АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, КАК ОДИН
ИЗ ВИДОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
В Г. УСТЬ-КАМЕНОГОРСК**

Давыдов Арсений Константинович

*магистрант,
кафедра экологии и географии,
Восточно-Казахстанского университета
имени Сарсена Аманжолова,
Республика Казахстан, Усть-Каменогорск
E-mail: iron.man3000stark@yandex.ru*

**AUTOMOBILE TRANSPORT AS ONE OF THE TYPES OF ATMOSPHERIC
AIR POLLUTION IN UST-KAMENOGORSK**

Arseniy Davydov

*Undergraduate student
of the Department of Ecology and Geography,
Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University,
Republic of Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается автомобильный транспорт как один из основных источников загрязнения атмосферного воздуха в городе Усть-Каменогорск. Анализируются показатели выбросов различных видов транспортных средств и их влияние на качество воздуха в городе. В статье также приводятся данные о вредных веществах, которые выбрасывают автомобили, и о их воздействии на здоровье населения. В заключении статьи предлагаются некоторые меры по снижению загрязнения атмосферы в городе, включая поощрение использования электромобилей и развитие общественного транспорта.

ABSTRACT

This article examines road transport as one of the main sources of atmospheric air pollution in the city of Ust-Kamenogorsk. The emission indicators of various types of vehicles and their impact on air quality in the city are analyzed. The article also provides data on harmful substances that cars emit and their impact on public health. In conclusion, the article suggests some measures to reduce atmospheric pollution in the

city, including encouraging the use of electric vehicles and the development of public transport.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, загрязнение атмосферного воздуха, г. Усть-Каменогорск, выбросы, выхлопные газы, твердые частицы, уровень загрязнения, экологические проблемы, меры по снижению загрязнения, общественный транспорт, электромобили, пешеходные зоны, экологически чистый транспорт.

Keywords: automobile transport, atmospheric air pollution, Ust-Kamenogorsk, emissions, exhaust gases, solid particles, pollution level, environmental problems, pollution reduction measures, public transport, electric vehicles, pedestrian zones, environmentally friendly transport.

В связи с стремительным развитием технологий, улучшением качества жизни и увеличением количества населения на планете Земля, стали также стремительно возникать все новые и новые экологические проблемы. На сегодняшний день проблемы, связанные с экологией, являются актуальными по всему миру.

Одной из таких проблем является как раз-таки проблема, связанная с загрязнением атмосферного воздуха, о чем, в общем то и пойдет речь в данной статье.

Загрязнение атмосферного воздуха – это загрязнение окружающей среды любым физическим, химическим или биологическим способами, которые изменяют природные характеристики атмосферы в конкретном регионе.

Итак, существует 3 основных вида загрязнения атмосферного воздуха:

1. Физический;
2. Химический;
3. Биологический.

Физическое загрязнение – это физическое воздействие на атмосферный воздух, которое чаще всего сопровождается шумовым и вибрационным воздействием. В связи с чем его так и называют – шумовое загрязнение. Источниками

их появления служат: работы бурового, эксплуатационного и технологического оборудования, с высокой мощностью. Шум и вибрация часто сочетаются друг с другом и с другими неблагоприятными факторами, такими как: метеорологические, излучение и др.

Химическое загрязнение – это увеличение количества химических веществ в атмосферном пространстве. Основными загрязняющими веществами, при химическом загрязнении воздуха, особенно в больших городах выступают: углекислый газ, двуокись серы, оксиды азота и пыль.

Биологическое загрязнение – это заражение воздуха биообъектами. К таким объектам чаще всего относят: бактерий, вирусов, опять же пыль, микрочлещи и пыльца.

Чаще всего, особенно в крупных городах преобладает, или даже выходит на лидирующее, первое место именно химическое загрязнение атмосферного воздуха.

Источниками загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах выступают 2 основных загрязнителя, это: тяжелая промышленность и автотранспорт. Оба этих загрязнителя успешно присутствуют и заражают атмосферный воздух в г. Усть-Каменогорск.

Усть-Каменогорск – это крупный город, в Восточном Казахстане, является административным центром Восточно-Казахстанской области. Население города составляет чуть более 330 тыс. человек.

Сам город расположен в долине двух рек – р. Ульба и р. Иртыш. Исходя из названия города, можно сделать вывод о том, что он расположен в устье гор. Поэтому, физико-географическое положение Усть-Каменогорска препятствует быстрому рассеиванию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Усть-Каменогорск является промышленным городом. В городе присутствуют такие градообразующие предприятия, как: АО Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат, Усть-Каменогорский металлургический комплекс КАЗЦИНК, Усть-Каменогорская и Согринская ТЭЦ и т.д.

Стабильно высокий уровень загрязнения воздуха в городе обусловлен именно работой промышленных объектов. Но не меньше оказывают негативное влияние на атмосферное пространство города выбросы от автомобильного транспорта.

И так, в данной статье упоминалось ранее, что население города Усть-Каменогорск составляет чуть более 330 тыс. человек. Из них общее число взрослого населения составляет около 210 тыс. человек. И практически у каждой городской семьи имеется хотя-бы 1 автомобиль. По последним данным, в Усть-Каменогорске зарегистрировано свыше 110 тысяч машин, и это только автомобили личного пользования граждан, но ведь помимо личных автомобилей в городе имеется и общественный транспорт, а также автомобили, оформленные на различные организации.

Исходя из вышесказанного, можно с уверенностью сказать, что выбросы от автомобильного транспорта города Усть-Каменогорск оказывают значительное влияние на окружающую среду, наряду с тяжелой промышленностью.

Автомобили являются одним из основных источников загрязнения воздуха в городе Усть-Каменогорск, а также вносят вклад в другие виды загрязнения.

Основными выбросами от автомобилей являются выбросы выхлопных газов, таких как: углекислый газ (CO₂), оксиды азота (NO_x) и углеводороды. Эти выбросы способствуют формированию парникового эффекта и изменению климата, а также являются причиной ухудшения здоровья животных и людей.

Помимо загрязнения воздуха, выбросы от автомобильного транспорта также вносят большой вклад и в загрязнение водных объектов. Нефтепродукты и другие вредные вещества, которые попадают в воду через дождевые стоки и при промывании дорог, могут нанести вред экосистемам и повлиять на качество питьевой воды.

Шум, исходящий от автомобилей также является формой загрязнения окружающей среды. Шум может негативно влиять на животных, особенно на птиц и млекопитающих, мешая им общаться и ориентироваться в окружающей среде.

В основном, выбросы вызваны сгоранием топлива: бензина или дизельного топлива, а также износом шин и тормозных колодок.

Одним из основных вредных веществ, выделяемых автомобилями, является углекислый газ – (CO₂). Данный газ выступает в роле главного виновника глобального потепления и изменения климата.

Кроме углекислого газа, автомобили также выделяют в атмосферное пространство азотные оксиды (NO_x), которые в конечном итоге являются причиной смога и кислотных дождей. Азотные оксиды также являются прекурсорами для образования озона в нижней части атмосферы, что в итоге приводит к загрязнению воздуха и проблемам со здоровьем у населения.

Выбросы от автомобилей также содержат различные токсичные вещества, такие как бензол, толуол и формальдегид, которые могут вызывать серьезные проблемы со здоровьем человека, включая рак и различные респираторные заболевания.

Автопарк города Усть-Каменогорск включает в себя различные виды транспорта, включая автобусы, такси и личные автомобили.

Большая часть автомобилей города работают на топливе, содержащем огромное количество нефтепродуктов, при сгорании которых происходит выделение загрязняющих веществ. Их называют выхлопными газами. Основная масса автомобилей города Усть-Каменогорск работают на дизельных и бензиновых двигателях, при работе которых происходит сжигание топлива, для того, чтобы привести автомобиль в движение. Нефть состоит из углеводородов, при сгорании которых происходит выделение большое количество загрязнителей, особенно, выделение твердых частиц и летучих органических соединений. Данные вещества скапливаются в воздухе в достаточно большом количестве. Помимо выхлопных газов в атмосферный воздух попадают и твердые частицы, которые образуются при торможении автомобиля. Причем при резком торможении негативное влияние на атмосферный воздух идет не столько от газов, выделяемых при сгорании топлива, сколько за счет взаимодействия шин автомобилей с дорожным покрытием. При таком торможении автомобиль оставляет след от шин. Это сопровождается выделением в воздух мелких частиц резины и металлов, а

также мелких частиц асфальта. Вся выделяемая пыль остается в атмосферном воздухе города в большом количестве.

В настоящее время в городе прослеживается тесная связь многих заболеваний с содержанием в атмосфере пыли, а также других летучих соединений, выбрасываемых автомобильным транспортом. На данный момент количество людей, обеспокоенных проблемой охраны окружающей среды, растет, так как именно от нее зависит здоровье и благосостояние их самих и будущего поколения. Концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе пагубно сказывается на состоянии всех участников дорожного движения, а в первую очередь на здоровье населения, проживающего вблизи от проезжей части, т.к. в выбросах содержится множество вредных веществ, в частности сажа, которая опасна для здоровья людей тем, что способна оседать в легких человека и приносить в них огромное количество тяжелых металлов. Еще больше усугубляет ситуацию то, что вещества, выделяемые от автомобилей, в основном распространяются на уровне дыхания человека, а из-за плотной застройки жилых городских районов, проветривание данной зоны значительно затруднено, поэтому выбросы не рассеиваются ветром. Есть сведения, что люди, живущие вблизи автомобильных дорог, значительно чаще склонны к раковым заболеваниям, а также в значительной степени подвержены негативному воздействию высоких концентраций токсичных веществ таких, как: диоксид азота, азот, оксид углерода, формальдегид, диоксид серы, свинец, углеводороды, взвешенные вещества и др. Все эти вещества инородны для организма человека, поэтому наша иммунная система старается избавляться от них как можно скорее, но так как прирост вредных веществ достаточно большой, наш организм не успевает выводить их, и данные вещества накапливаются в нем и препятствуют правильному функционированию организма человека.

В современном мире автомобильный транспорт настолько сильно вошел в повседневную жизнь, что люди просто не могут обойтись без автомобиля. С каждым годом количество автомобилей лишь увеличивается, а состояние атмосферного воздуха в городах лишь только ухудшается, и город Усть-Каменогорск тому не исключение.

Для снижения выбросов от автомобильного транспорта города Усть-Каме-ногорск необходимо принимать соответствующие меры уже сегодня.

Проблема выбросов от автомобильного транспорта в нашем городе могут стать менее опасными при помощи следующих путей:

1. Внедрение электрического транспорта: постепенная замена автомобилей с двигателями внутреннего сгорания на электромобили поможет снизить выбросы вредных веществ в атмосферу. Для стимулирования использования электромобилей можно предоставить льготы владельцам таких транспортных средств, а также развивать инфраструктуру для их зарядки.

2. Развитие общественного транспорта: улучшение качества и доступности общественного транспорта может сократить количество личных автомобилей на дорогах и, как следствие, уменьшить выбросы. Это может быть достигнуто путем расширения маршрутной сети, увеличения частоты движения транспорта, снижения стоимости проезда и повышения комфорта пассажиров.

3. Разработка и внедрение экологически чистых видов топлива: Использование биотоплива или других альтернативных источников энергии для автомобилей может значительно снизить выбросы. Власти города могут поощрять владельцев автомобилей, использующих такие виды топлива, субсидиями или налоговыми льготами.

4. Развитие велосипедной и пешеходной инфраструктуры: создание безопасных и удобных условий для пешеходов и велосипедистов может стимулировать использование этих видов транспорта вместо автомобилей. Это поможет снизить количество автомобилей на дорогах и, как следствие, уменьшить выбросы вредных веществ.

5. Организация каршеринга и популяризация публичного транспорта: Популяризация услуг каршеринга и общественного транспорта может убедить больше людей отказаться от личного автомобиля. Это поможет снизить загруженность дорог и сократить выбросы от автомобильного транспорта.

6. Внедрение системы контроля выбросов: установка специальных датчиков на автомобили и системы видеонаблюдения может помочь контролировать выбросы от автомобильного транспорта и наказывать нарушителей. Это может стать дополнительным стимулом для водителей соблюдать экологические нормы.

7. Проведение информационных кампаний: организация информационных кампаний о вреде выбросов от автомобилей и преимуществах использования экологически чистых видов транспорта может повысить осведомленность населения и стимулировать изменение поведения в пользу экологически более безопасных вариантов.

Для улучшения качества атмосферного воздуха в городе Усть-Каменогорск необходимо принимать радикальные меры уже сегодня.

Список литературы:

1. Загрязнение атмосферного воздуха (воздуха вне помещений) URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
2. Мероприятия по снижению выбросов автотранспорта URL: https://scibook.net/uchebniki-ekologii_1295/147-meropriyatiya-snijeniyu-vyibrosov-50747.html.
3. Число транспорта в Усть-Каменогорске URL: <https://altaynews.kz/obzor-sobytij/ust-kamenogorsk/46063-chislo-transporta-v-ust-kamenogorske-rastet-a-kolichestvo-dtp-snizhaetsja.html#:~:text=%D0%9F%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BC%20%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%BC%2C%20%D0%B2%20%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%8C,%D1%81%D0%B5%D0%BC%D1%8C%D0%B5%20%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F%20%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D1%83%D0%BC%20%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%20%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C>.
4. Увеличение количества единиц транспорта в Усть-Каменогорске URL: <https://altaynews.kz/obzor-sobytij/ust-kamenogorsk/46063-chislo-transporta-v-ust-kamenogorske-rastet-a-kolichestvo-dtp-snizhaetsja.html#>
5. Загрязнение атмосферного воздуха автомобильно-дорожным комплексом URL: https://alfabuild.spbstu.ru/userfiles/files/AlfaBuild/AlfaBuild_2017_1/8_1.pdf
6. Википедия г. Усть-Каменогорск URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Усть-Каменогорск>

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ

Лисицын Михаил Викторович

*студент,
кафедра строительство,
Сахалинский государственный университет,
РФ, г. Южно-Сахалинск
E-mail: lisicynm38@gmail.com*

Глазкова Екатерина Васильевна

*студент,
кафедра строительство,
Сахалинский государственный университет,
РФ, г. Южно-Сахалинск
E-mail: ekaterinadeva12@gmail.ru*

DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL PAVEMENT TILES

Mikhail Lisitsyn

*Student,
Department of Construction,
Sakhalin State University,
Russia, Yuzhno-Sakhalinsk*

Ekaterina Glazkova

*Student,
Department of Construction,
Sakhalin State University,
Russia, Yuzhno-Sakhalinsk*

АННОТАЦИЯ

Тротуарная плитка широко применяется для покрытия пешеходных зон. Бетонная плитка является доступным материалом во многих областях строительства, ведь она проста в производстве, укладке. Развитие науки и строительных технологий постоянно формирует новые требования к строительным материалам. В данной статье, автором предложена рецептура плитки, которая помогает решить проблему переработки пластика, улучшив ее свойства.

ABSTRACT

Paving slabs are widely used to cover pedestrian areas. Concrete tiles are an affordable material in many areas of construction, because they are easy to manufacture and install. The development of science and construction technologies constantly creates new requirements for building materials. In this article, the author proposes a tile recipe that helps solve the problem of plastic processing by improving its properties.

Ключевые слова: экологическая тротуарная плитка, переработка пластмасс, тротуарная плитка/

Keywords: ecological paving slabs, plastic recycling, paving slabs/

На сегодняшний день существует множество проблем с экологией, которые до сих пор люди не смогли решить. Одна из самых важных - это проблема переработки пластиковых отходов.

Пластиковые отходы заполнили весь мир, практически все или сделано из пластика, или упаковано в пластик. Лишь малая его часть перерабатывается, а все остальное отправляется на мусорные полигоны, или попадает в океан. Где отходы собираются в мусорные острова, которые наносят огромный ущерб среде.

Тротуарная плитка – это материал для покрытия тротуарных зон. Она может быть изготовлена самых разных параметров и из различных материалов, самый распространенный материал для плитки – это бетон, но также может быть из натурального камня, обожженной глины...

Цель: рассмотреть основные аспекты производства экологичной тротуарной плитки и перспективы ее использования в строительстве.

Задачи:

- 1) провести теоретический анализ проблемы переработки пластиковый отходов
- 2) выявить преимущества и недостатки экологичной плитки.

Основная проблема заключается в длительном разложении пластмасс. Это связано с их синтетическим происхождением. В природе нет никаких похожих

материалов, именно поэтому они не могут войти ни в какой естественный цикл разложения.

Глобальная проблема заключается в том, что количество пластмассовых отходов в разы больше, чем способны переработать специализированные предприятия.

Также существует проблема с нежеланием людей сортировать мусор, что усложняет его переработку. Большая часть отходов отправляется на полигоны, что приводит к уничтожению всего живого на этой территории.

Основные методы утилизации пластиковых отходов:

- Сжигание пластиковых изделий это дорогостоящий, вредный и малоэффективный способ. Это связано с тем, что при сжигании пластмасс выделяется большое количество токсичных газов, для этого процесса необходимо использовать фильтры, которые регулярно необходимо менять, за счет этого данный способ является очень дорогим.

- Захоронение на специализированных полигонах;

Захоронение – это самый простой и экономичный способ утилизации, но при этом он самый вредный. Для разложения пластиковых отходов необходимо большое количество времени. А также эти мусорные полигоны занимают большое количество территории. [2]

- Рециклинг – это переработка для производства новых изделий;

Это единственный способ реальной переработки, но он является достаточно дорогим. Поэтому этот метод является малораспространенным. [3]

Переработку пластика усложняет большое количество их видов, каждый из них был создан для решения конкретной задачи. PET самый распространенный вид пластмассы. Используется для производства тары для воды, безалкогольных напитков и фруктовых соков, упаковки, блистеров. PEHD или HDPE Полиэтилен высокой плотности или полиэтилен низкого давления. Производство бутылок, флагов, полужесткой упаковки. Считается безопасным для пищевого использования. Эти два вида пластика чаще всего используются в быту, соответственно,

больше всего выбрасываются в дальнейшем. Также имеют хороший потенциал для переработки.

В данной работе будет рассмотрен один из способов переработки пластмасс видов: PET и PEHD. Для переработки были выбраны данные типы пластмасс ввиду их наиболее широкого распространения в быту.

Идея производства экологичной тротуарной плитки заключается в том, чтоб заменить вяжущее на расплавленную пластиковую массу. Производство будет состоять из таких этапов как: расплавить пластиковые изделия, смешать эту массу с песком, поместить в форму и прижать прессом.

К недостаткам такого производства можно отнести условия хранения компонентов, необходимость соблюдения точного температурного диапазона 250-265 °С. [1]

Плюсы такого производства заключается в том, что для производства плитки необходимо меньше времени, если сравнивать с бетонной, так как отверждение изделия происходит в разы быстрее. А сама плитка с пластмассой становится более устойчивой к разрушению при переходе через 0°C, ввиду отсутствия пор, в которые может попасть вода. Также процесс укладки данной плитки никак не отличается от бетонной, что не усложняет работу с ней.

В ходе данной работы были определены основные методы и проблемы переработки пластиковых отходов, а также была предложена идея переработки пластиковых масс, путем разработки тротуарной плитки нового образца.

Список литературы:

1. Какие рабочие температуры выдерживают пластики разных типов? // <https://andraus.ru/kakie-rabochie-temperatury-vyderzhivayut-plastiki-raznyh-tipov/>
2. Переработка пластика – виды отходов и особенности утилизации // <https://recyclingprom.ru/info/utilizatsiya-i-pererabotka-plastikovyyh-othodov/>
3. Утилизация пластмассовых отходов: основные экологические проблемы переработки пластика и понятие биоразлагаемого пластика // <https://greenologia.ru/othody/utilizaciya-plastika.html>

ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Лопатина Алена Денисовна
магистрант,
кафедры экологии и географии,
Восточно-Казахстанского университета
имени Сарсена Аманжолова,
Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск
E-mail: iron.man3000stark@yandex.ru

THE IMPACT OF ENERGY SECTOR EMISSIONS ON ATMOSPHERIC AIR POLLUTION

Alyona Lopatina
Master's student,
Department of Ecology and Geography,
Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University,
Republic of Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проблеме загрязнения атмосферного воздуха в городе Усть-Каменогорск за счет предприятий энергетического сектора. В работе автора особое внимание уделяется современному состоянию атмосферного воздуха и мониторингу атмосферного воздуха города Усть-Каменогорск. Также в исследовательской работе приведены данные о показателях атмосферного воздуха на основных предприятиях энергетического сектора и показателях качества воздуха.

ABSTRACT

The article is devoted to the problem of atmospheric air pollution in the city of Ust-Kamenogorsk at the expense of enterprises in the energy sector. The author's work pays special attention to the current state of atmospheric air and atmospheric air monitoring in the city of Ust-Kamenogorsk. The research paper also provides data on atmospheric air indicators at the main enterprises of the energy sector and air quality indicators.

Ключевые слова: экология, атмосфера, загрязнение воздуха, эмиссии в окружающую среду, предельно допустимые концентрации, энергетический сектор, предельно-допустимый выброс, Усть-Каменогорский металлургический комплекс, Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат, Усть-Каменогорская ТЭЦ, Согринская ТЭЦ.

Keywords: ecology, atmosphere, air pollution, emissions into the environment, maximum permissible concentrations, energy sector, maximum permissible emissions, Ust-Kamenogorsk Metallurgical Complex, Ust-Kamenogorsk titanium-magnesium combine, Ust-Kamenogorsk CHP, Sogrinskaya CHP.

Качество санитарного состояния атмосферного воздуха населенных пунктов определяется содержанием в нем вредных веществ. Для оценки влияния вредных веществ на организм человека устанавливаются предельно-допустимые концентрации (далее ПДК), регламентируемые профильным министерством [1].

Согласно п. 1 статьи 27 [2] деятельность по ведению метеорологического и гидрологического мониторингов и мониторинга состояния окружающей среды, осуществляемая на государственной наблюдательной сети, относится к государственной монополии и осуществляется национальной гидрометеорологической службой – РГП «Казгидромет». В последние годы идет активное развитие национальной сети мониторинга атмосферного воздуха, у населения есть возможность отслеживания данных в режиме онлайн на интерактивной карте http://apps.kazhydromet.kz:3838/app_dem_visual/.

Отбор проб атмосферного воздуха производится с определенной периодичностью на пяти стационарных постах наблюдения за загрязнением атмосферы (далее ПНЗ). С 2016 года также внедрено два автоматизированных поста мониторинга атмосферного воздуха, оснащенные газоанализаторами японской фирмы «Horiba» (таблица 1).

Таблица 1.

Система мониторинга атмосферного воздуха РГП «Казгидромет»

Номер Поста	Сроки отбора	Проведение наблюдений	Адрес поста	Определяемые примеси
1	3 раза в сутки	ручной отбор проб (дискретные методы)	ул. Рабочая, 6	взвешенные частицы (пыль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, сероводород, фенол, фтористый водород, хлор, хлористый водород, формальдегид, серная кислота, н/о соединения мышьяка, бенз(а)пирен, гамма-фон. На ПНЗ № 1,5,7 – бериллий, кадмий, медь, свинец, цинк.
5			ул. Кайсенова, 30	
7			ул. Первооктябрьская, 126 (станция Защита)	
8			ул. Егорова, 6	
12			пр. Сатпаева, 12	
2	каждые 20 минут	в непрерывном режиме	ул. Питерских- Коммунаров, 18	взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, оксид углерода, диоксид и оксид азота, сероводород, сумма углеводородов, аммиак, метан
3			ул. Ворошилова, 79	взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, оксид углерода, диоксид и оксид азота, озон, сероводород, сумма углеводородов, аммиак, метан

С 2011 года в городе функционирует альтернативная система мониторинга атмосферного воздуха на 9 автоматизированных постах с выдачей данных в режиме реального времени на сайте ТОО «Центр экологической безопасности» и популярном городском портале <https://yk.kz/>. Региональная автоматизированная измерительная система промышленно-экологического мониторинга (РА-ИСПЭМ) предназначена для оперативного информирования государственных органов, промышленных предприятий и жителей города о повышенной загрязненности атмосферного воздуха. Информация о постах наблюдения представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Система мониторинга атмосферного воздуха РАИСПЭМ

Номер Поста	Сроки отбора	Проведение наблюдений	Адрес поста	Определяемые примеси
1	каждые 20 минут	в непрерывном режиме	ул. Гастелло, 14	Диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, хлористый водород, формальдегид, суммарный углеводород, хлор, фтористый водород
2			ул. Делегатская, 36	
3			ул. Казахстан, 154б	
4			пр. Ауэзова, 5	
5			ул. Пограничная, 59	
6			ул. Куйбышева, 57а*	
7			ул. Путевая, 2	
8			ул. Менделеева, 13а	
9			пр. Абая, 102	
Примечание: * – с октября 2019 года пост № 6 временно перенесен на территорию средней школы № 8 по ул. Демьяна Бедного, 26 для мониторинга выбросов частного жилого сектора п. Мирный				

На рисунке 1 представлена карта-схема г. Усть-Каменогорска с нанесенными постами наблюдения за загрязнением атмосферы РГП «Казгидромет» и системы РАИСПЭМ.

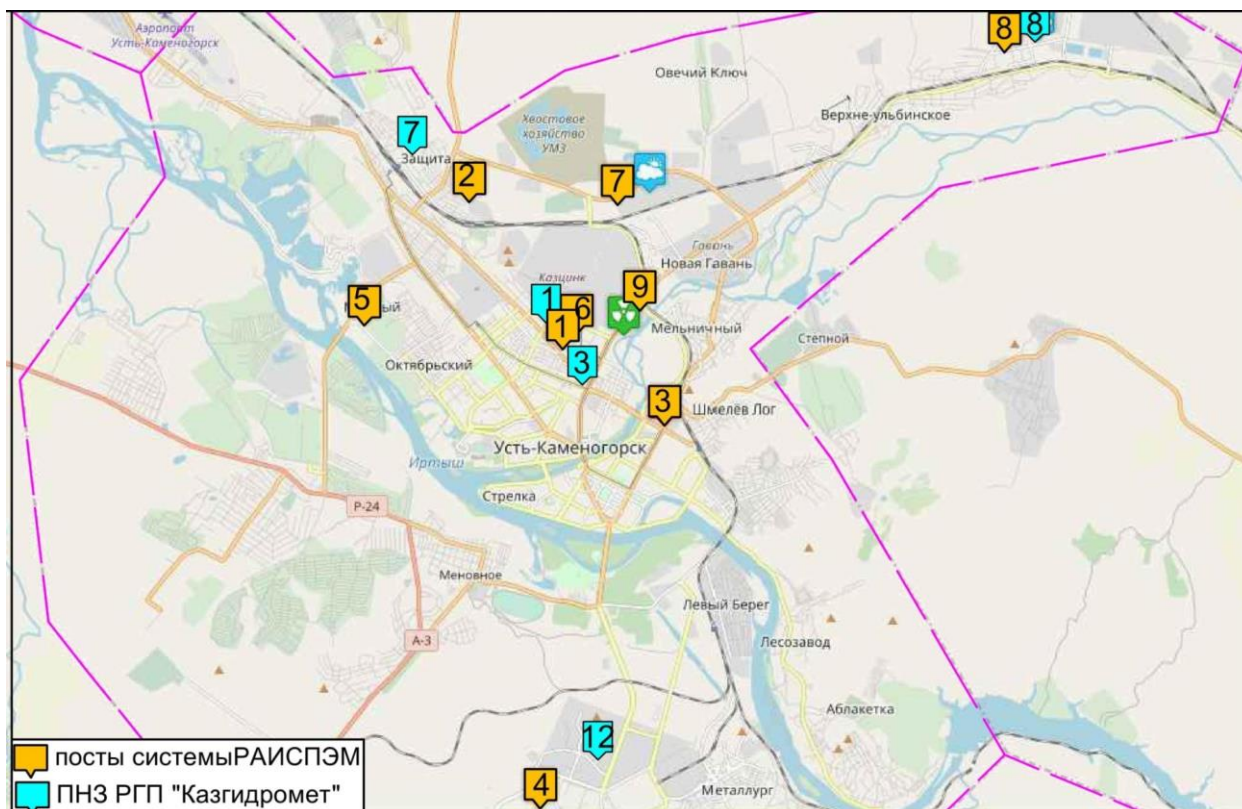


Рисунок 1. Карта-схема г. Усть-Каменогорска с нанесенными постами наблюдения за загрязнением атмосферы РГП «Казгидромет» и системы РАИСПЭМ

В Республике Казахстан действующий экологический кодекс [2] не позволяет регулировать выбросы частного жилого сектора с индивидуальным отоплением и автомобильного транспорта населения, так как они не относятся к специальному природопользованию – деятельность физического и (или) юридического лица, осуществляющего на платной основе пользование природными ресурсами и (или) эмиссии в окружающую среду в порядке, установленном настоящим Кодексом и иными законами Республики Казахстан.

Более того, согласно п. 17 статья 202 [2] любые выбросы от передвижных источников выбросов (транспортные средства, техника и иные передвижные средства и установки, оснащенные двигателями внутреннего сгорания, работающими на различных видах топлива) не нормируются.

Следовательно, в официальных данных Агентства по статистике значатся только регулируемые выбросы промышленных предприятий, что не отражает реальной картины и создает дополнительные трудности в реализации природоохранной политики государством.

Усредненные результаты мониторинга качества атмосферного воздуха г. Усть-Каменогорска по данным [3] представлены на рисунке 2.

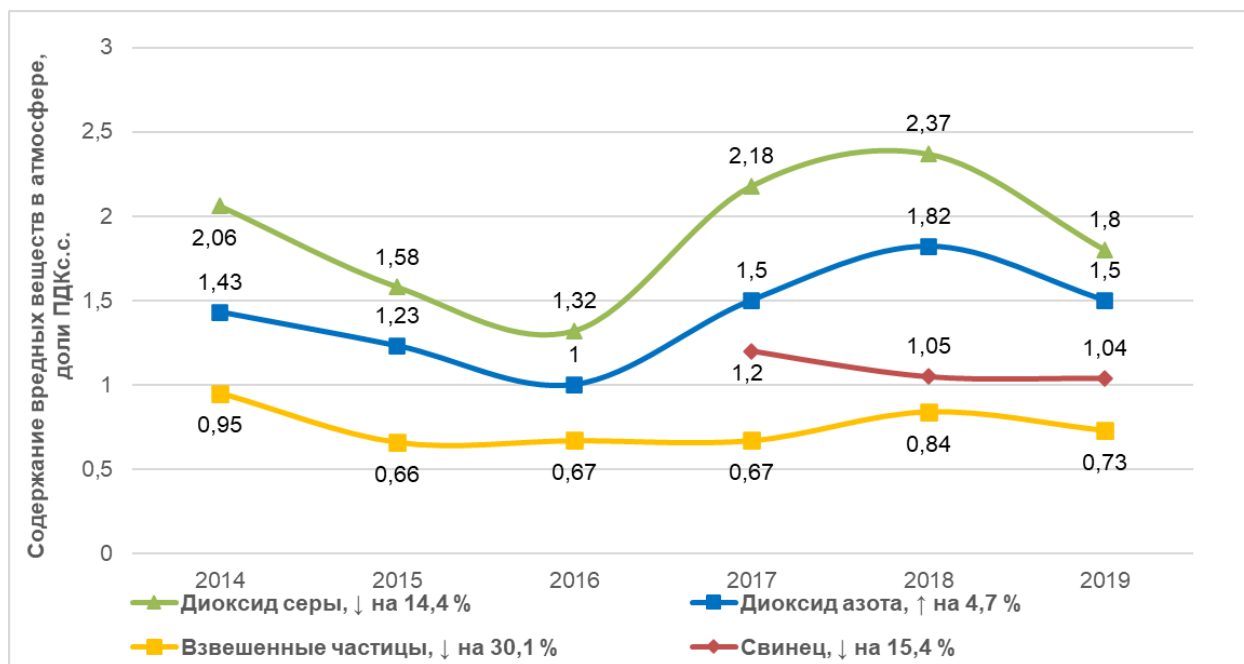


Рисунок 2. Усредненные результаты мониторинга качества атмосферного воздуха г. Усть-Каменогорск

В г. Усть-Каменогорске продолжают фиксироваться значительные превышения ПДКс.с. по диоксиду азота и серы, несмотря на значительное сокращение объема промышленных выбросов.

Получаемые на стационарных постах данные обрабатываются и передаются в профильное Министерство экологии, геологии и природных ресурсов. После обобщения результаты мониторинга публикуются в ежемесячных бюллетенях и статистических сборниках [4] в открытом доступе. Однако, эти данные не являются показательными, так как невозможно оценить загрязненность определенного района города, на который рассчитан пост мониторинга.

Наиболее крупные предприятия-загрязнители атмосферного воздуха в городе Алтай охвачены системами мониторинга качества атмосферного воздуха.

Нормативы выбросов основных предприятий города Усть-Каменогорск представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Нормативы выбросов основных предприятий города Усть-Каменогорск

Предприятие	Вид деятельности	Установленные нормативы выбросов, т/год
АО «УМЗ»	Цветная металлургия	99,78
АО «Востокмашзавод»	Машиностроение	109,13
АО «Усть-Каменогорский арматурный завод»	Металлоизделия	63,43
УК МК ТОО «Казцинк»	Цветная металлургия	26 955,12
АО «УК Тепловые сети»	Теплоэнергетика	907,68
ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ»	Энергетика	14 828,02
ТОО «Согринская ТЭЦ»	Энергетика	2 677,89
ТОО «Оскеменспецкоммунтранс»	Управление отходами	1 422,96
АО «Усть-Каменогорский титано-магний-вый комбинат»	Цветная металлургия	644,5
ГКП «Оскемен Водоканал»	Водоснабжение и водоотведение	8,812

С экологической точки зрения неблагоприятной для развития промышленного потенциала в ВКО является только г. Усть-Каменогорск. Качество атмосферного воздуха не соответствует гигиеническим нормативам [5] и требуется реализация мероприятий по снижению объемов эмиссий.

Реализация планов по строительству угольной ТЭЦ-2 с годовым потреблением угля в 1,75 млн. т/год в левобережной части г. Усть-Каменогорска в нынешних условиях невозможна ввиду превышений ПДКс.с. по NO₂ и SO₂.

Строительство нового котлоагрегата № 16 на территории Усть-Каменогорской ТЭЦ с ориентировочным потреблением угля 420 тыс.т/год также не представляется возможным из-за среднегодовой концентрации NO₂ и SO₂ свыше 1 ПДКс.с. [5]. Более того, проведенный сравнительный анализ концентраций загрязняющих веществ показал, что в зимнее время качество атмосферного воздуха значительно ухудшается по основным показателям.

Следовательно, для развития системы теплоснабжения г. Усть-Каменогорска, администрации области нужно рассматривать переход на другой вид топлива (природный или сжиженный газ) или дожидаться внедрения НДТ на действующих крупных предприятиях и ТЭЦ.

На сегодняшний день, ни одна ТЭЦ в ВКО не имеет полноценных систем очистки дымовых газов от NO_2 и SO_2 , ограничиваясь эмульгаторами для золоулавливания.

Специальные мероприятия по предотвращению выбросов вредных веществ в атмосферный воздух:

- разработка мероприятий по снижению выбросов диоксида серы, диоксида азота, пыли с применением наилучших доступных технологий (НДТ) на ТЭЦ и крупных предприятиях;
- переход на твердое топливо с более высокой удельной теплотой сгорания, с зольностью не более 13 %;
- отработка с Министерством энергетики вопроса о возможности поставки в г. Усть-Каменогорск необходимого количества сжиженного газа для поэтапного перевода жилых массивов частного сектора на газовое отопление;
- поэтапный перевод жилых массивов частного сектора на газовое отопление до 2030 года;
- развитие системы мониторинга атмосферного воздуха РГП «Казгидромет» с передачей данных в режиме онлайн.

В целом, только полная газификация системы теплоснабжения способна решить проблемы с качеством атмосферного воздуха г. Усть-Каменогорска, так как даже внедрение более чистых технологий на УК МК ТОО «Казцинк» позволит только сократить выбросы SO_2 , а объемы выбросов NO_x и твердых частиц останутся на прежнем уровне.

Список литературы:

1. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан № 168 от 28.02.2015 года «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах».
2. Кодекс Республики Казахстан № 400-VI ЗРК от 02.01.2021 года «Экологический кодекс Республики Казахстан». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400#z739>.
3. Информационный бюллетень о Состоянии окружающей среды Республики Казахстан.– Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан: Департамент экологического мониторинга РГП на ПХВ «Казгидромет», 2014-2019 г.г.
4. Приложение 12 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан № 221-Ө от 12.06.2014 года «Об утверждении Методики расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий».
5. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан № 168 от 28.02.2015 года «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах».
6. Проект нормативов предельно-допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу для УК МК ТОО «Казцинк» на 2018-2022 годы. Заключение государственной экологической экспертизы № KZ19VCSY00100331 от 03.10.2017 года.
7. Заключение государственной экологической экспертизы на «Проект нормативов предельно допустимых выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу для ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ» № KZ25VCSY00138538 от 06.12.2020 года.
8. Заключение государственной экологической экспертизы на «Проект нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу для ТОО «АЭС Согринская ТЭЦ» на 2016-2020 годы» № KZ11VCSY00073315 от 29.07.2016 года.
9. Заключение государственной экологической экспертизы на «Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) для АО «Усть-Каменогорские тепловые сети» (котельная № 2)» на 2016-2020 годы» № KZ20VDC00057329 от 11.01.2017 года
10. Заключение государственной экологической экспертизы на «Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) для АО «Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат (АО «УК ТМК») на 2019-2023 годы» № KZ52VCSY00134948 от 02.11.2018 года

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

*Электронный сборник статей по материалам СХХХII–СХХХIII студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 1–2 (126)
Февраль 2024 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +



СибАК
www.sibac.info

