

посредством языка цвета, формы, декора, орнамента, раскрывает многие сокровенные тайны и законы красоты народного искусства. Таким образом, традиции народного костюма становятся значимы, и представляют звено, которое связывает историческое художественное прошлое народа с настоящим и будущим.

Список литературы:

- 1 Золотцева Л.В., Болдырева Л.М. Разработка исходной информации для процесса проектирования современной одежды с использованием традиций казачества (статья)// Костюмология, 2019 №1, <https://kostumologiya.ru/PDF/04TLKL119.pdf> (доступ свободный)
- 2 История донского казачества: Ссылка на сайт: [https://ru.wikipedia.org/wiki/донское казачество](https://ru.wikipedia.org/wiki/донское_казачество). Дата обращения: 10.07.2020
- 3 Кубанское казачество: [https://ru.wikipedia.org/wiki/кубанское казачество](https://ru.wikipedia.org/wiki/кубанское_казачество). Дата обращения: 10.07.2020

4 Терские казаки. Ссылка на сайт: [https://ru.wikipedia.org/wiki/терские казаки](https://ru.wikipedia.org/wiki/терские_казаки). Дата обращения: 10.07.2020

5 Астраханское казачье войско. Ссылка на сайт: [https://ru.wikipedia.org/wiki/астраханские казачки](https://ru.wikipedia.org/wiki/астраханские_казачки). Дата обращения: 10.07.2020

6 Уральские казаки. Ссылка на сайт: [https://ru.wikipedia.org/wiki/уральские казаки](https://ru.wikipedia.org/wiki/уральские_казаки). Дата обращения: 10.07.2020

7 Оренбургские казаки. Ссылка на сайт: [https://ru.wikipedia.org/wiki/оренбургские казаки](https://ru.wikipedia.org/wiki/оренбургские_казаки). Дата обращения: 10.07.2020

8 Сибирские казаки. Ссылка на сайт: [https://ru.wikipedia.org/wiki/сибирские казаки](https://ru.wikipedia.org/wiki/сибирские_казаки). Дата обращения: 10.07.2020

9 Семиреченские казаки. Ссылка на сайт: [https://ru.wikipedia.org/wiki/семиреченские казаки](https://ru.wikipedia.org/wiki/семиреченские_казаки). Дата обращения: 12.07.2020

10 Забайкальские казаки. Ссылка на сайт: [https://ru.wikipedia.org/wiki/зabayкальские казаки](https://ru.wikipedia.org/wiki/зabayкальские_казаки). Дата обращения: 12.07.2020

11 Амурские казаки. Ссылка на сайт: [https://ru.wikipedia.org/wiki/амурские казаки](https://ru.wikipedia.org/wiki/амурские_казаки). Дата обращения: 12.07.2020

УДК 628.3
ГРНТИ 45.53.35

Gaydukevich S.V.

senior teacher,

*Separated subdivision of the National university of bioresources and natural use
Ukraine of "Berezhanskiy agrotechnical institute"*

Semenova N.P.

senior teacher,

*Separated subdivision of the National university of bioresources and natural use
Ukraine of "Berezhanskiy agrotechnical institute"*

PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF WATER UNDER ACTION OF HIGH VOLTAGE

Гайдукевич Світлана Василівна

старший викладач,

*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування
України "Бережанський агротехнічний інститут"*

Семенова Надія Павлівна

старший викладач,

*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування
України "Бережанський агротехнічний інститут"*

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ ПІД ДІЄЮ ВИСОКОЇ НАПРУГИ

Summary. The results of researches are considered from the study of influencing of the electromagnetic field of high voltage on physical-chemical properties of water and effects, that they are accompanied. Information is resulted about basic factors which can influence on properties and structure of water and facilities are developed for its ionization.

Анотація. Розглянуто результати досліджень з вивчення впливу електромагнітного поля високої напруги на фізико-хімічні властивості води та ефекти, що їх супроводжують. Наведено відомості про основні фактори, які можуть впливати на властивості і структуру води та розроблено засоби для її озонування.

Key words: high tension, water, properties, factors.

Ключові слова: висока напруга, вода, властивості, фактори.

Постановка проблеми. Вода - це організм, без якого не може обійтися ні одна рослина, ні одна жива істота. І скільки вчених не досліджували воду, але ніхто не може пояснити багато факторів. Всі ми знаємо, що вода - це рідина без кольору і запаху, унікальність якої пояснюється здатністю її молекул утворювати міжмолекулярні асоціати за рахунок водневих зв'язків і орієнтаційних, індукційних і дисперсійних взаємодій (сили Ван-дер-Ваальса). Молекули води утворюють як асоціати (що не мають впорядкованої структури), так і кластери (що мають структуру) [1, с. 612]. Вода характеризується високою теплопровідністю, випаровуваністю, великою питомою теплоємністю і має характерність під впливом різноманітних фізичних факторів змінювати фізико-хімічні властивості, що супроводжуються рядом ефектів, механізми яких на сьогоднішній день залишаються невідомими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У воді одночасно поєднується простота і складність, що немає наукового пояснення, а сутність явищ, що в ній виникають, до кінця не з'ясовані. Багато вітчизняних вчених, різноманітним чином досліджуючи воду і знаючи її будову, ніяк не можуть зрозуміти як взаємодіють між собою атоми, з яких вона складається.

Аналіз літературних джерел показав, що велика увага приділяється хімічній, фізичній і комбінованій обробці води. Найбільший інтерес представляють фізичні способи обробки води з метою знезаражування. До фізичних методів обробки можна віднести: лазерне, ультрафіолетове та іонізуюче випромінювання, обробка електромагнітними полями, термічна обробка та ін. Визначаючи зміни у властивостях води під впливом цих різноманітних фізичних факторів виявили, що вода піддається обробці, при чому змінює свої фізичні властивості і їй притаманна пам'ять.

Особливої уваги заслуговує обробка води високою напругою постійного струму, так як механізм такого процесу недостатньо вивчений і не має вичерпного наукового пояснення щодо структури цієї води. А також не достатньо повно виявлено вплив високої напруги на фізико-хімічні властивості води, що являється найважливішою проблемою сучасної науки.

Мета досліджень – визначення впливу високої напруги постійного струму на фізико-хімічні властивості води.

Виклад основного матеріалу. В лабораторії електротехнологій на протязі п'яти років проводяться експерименти дії електромагнітного поля високої напруги постійного струму на схожість і проростання насіння томатів. В рамках пошуку нових експериментальних підходів щодо впливу обробленої високовольтним полем води на ріст рослин прийнято рішення проаналізувати, як впливає висока напруга постійного струму на фізико-хімічні властивості води. З попередніх досліджень було виявлено, що під дією високої напруги вода збагачується озоном. Присутність озону в опроміненій воді дає можливість додатково генерувати активні окислювальні частинки. Внаслідок цього стає можливим здійснення ланцюгових хімічних процесів окислення органічних речовин [2, с. 29].

Озоновану воду отримували із звичайної питної води, яку обробляли високою напругою постійного струму наступним чином: в лоток з водою занурювали на 2 см від поверхні води сталю дзеркальну пластину, до якої підводився позитивний полюс і вона являлася осаджуючим електродом, зверху над водою 2 см розміщали електрод, який являвся коронуючим і до нього підводився від генератора високої напруги 25 кВ негативний полюс. При подачі живлення між двома електродами проходив коронний розряд (рис. 1).



Рис. 1 – Загальний вигляд установки для обробки води високою напругою постійного струму
 а – установка для обробки води; б – коронний розряд між двома електродами;
 1 – рН метр; 2 – лоток з водою, що обробляється; 3 – генератор високої напруги постійного струму; 4 – коронуючий електрод (негативний потенціал);
 5 – коронний розряд; 6 – осаджуючий електрод (позитивний потенціал)

Азот, який знаходиться в повітрі над водою, переходить в стан іонів оксидів азоту, збагативши воду цими іонами, які легко засвоюються рослинами, адже відомо, що високоякісне азотне добриво сприяє росту рослин.

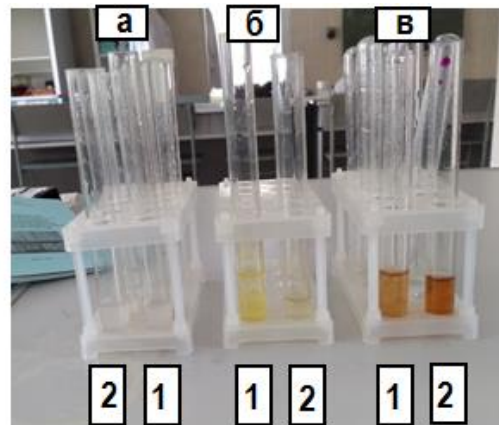
Основними факторами, по яких оцінюються властивості електроактивованих розчинів являється водневий показник рН, що показує

міру активності іонів водню (H^+) в розчині, тобто ступінь кислотності або лужності цього розчину і значення окислювально-відновного потенціалу (редокс-потенціал φ) [3, с. 92].

Після опромінення води високою напругою постійного струму проводилися експериментальні дослідження для визначення загального хімічного аналізу (рис. 2).



А)



Б)

Рис. 2 – Проведення загального аналізу води

А – прилади виконання аналізу; Б – результати аналізу води; а- наявність хлоридів;

б – вміст іонів амонію; в – окиснюваність води;

1 – необроблена вода; 2 – оброблена водою високою напругою постійного струму

На підставі результатів дослідження проаналізовано вплив високої напруги на фізико-хімічні властивості води. В таблиці 1 приведені порівняльні результати хімічного аналізу води контрольованої (проста питна вода) і обробленої високою напругою постійного струму.

З таблиці 1 видно, що при озонуванні води підвищується рН, тобто лужність збільшується. При цьому, збільшується кількість іонів кисню, зменшується концентрація нітратів, зменшується

концентрація хлору, температура підвищується, що призводить до зменшення питомого опору води, зростає електропровідність. Опромінена вода набуває бактерицидні властивості.

Так як озонованої води, яка була одержана лабораторним методом, вистачало для поливу рослин на три дні, то виникало питання чи змінюються фізико-хімічні властивості цієї води при її відстоюванні.

Таблиця 1

Результати хімічного аналізу води

Показники	Не оброблена вода (контрольна)	Вода опромінена високою напругою постійно-го струму
рН	7,38	7,58
температура	15 °C	17,2 °C
SO_4^{2-}	відсутній	відсутній
Cl^-	більше (розчин мутного білого кольору)	зменшена насиченість (розчин набагато чистіший, напівпрозорий)
концентрація нітратів NO_3^-	3,37 мг/м	3,33 мг/м
окислювальність	4 мг/л	2,5 мг/л

Тому було проведено експериментальне визначення фізико-хімічних показників та структурних особливостей у наступних зразків води: (рис. 3):

- 1) дистильованої;
- 2) контрольованої (проста питна);
- 3) обробленої високою напругою постійного струму, яка вистоялася 3 дні;

- 4) обробленої високою напругою постійного струму, яка вистоялася 3 дні і доіонізована три години.

Досліди з дистильованою водою проводилися з можливістю порівняння.

Рівень рН зразків води визначався рН-метром. Найбільший показник в 4-му зразку, який свідчить, що лужність під дію електромагнітного поля

високої напруги збільшується, окислювально-відновлювальний процес є негативним, тобто у воді залишається надлишок електронів і вона стає їх донором. Чим більше вільних електронів, тим негативніше ORP (ОВП) води і тим вона «живіша».

Визначення окислюваності води (рис. 3, а) ґрунтується на окисленні речовин-відновників у вище вказаних зразках. Для цього у пробірки зі зразками доливали по 0,3 мл розчину сірчаної кислоти H_2SO_4 і 0,5 мл 0,01н. розчину перманганату калію $KMnO_4$. Отримані суміші перемішували і через 20 хвилин по їх кольору визначали

окислюваність води кожної проби. Встановлено, що окиснюваність води, яка оброблена високою напругою постійного струму набагато нижча ніж звичайної питної води.

Для визначення наявності хлору (рис. 3, б) досліджувану воду підкислювали двома краплями азотної кислоти з додаванням декількох крапель азотнокислого срібла. Так як у питній воді невелика кількість хлористих солей, то утворювалося біле помутніння води. В озонованій воді концентрація мутності була набагато менша із-за зменшення хлору Cl^- .

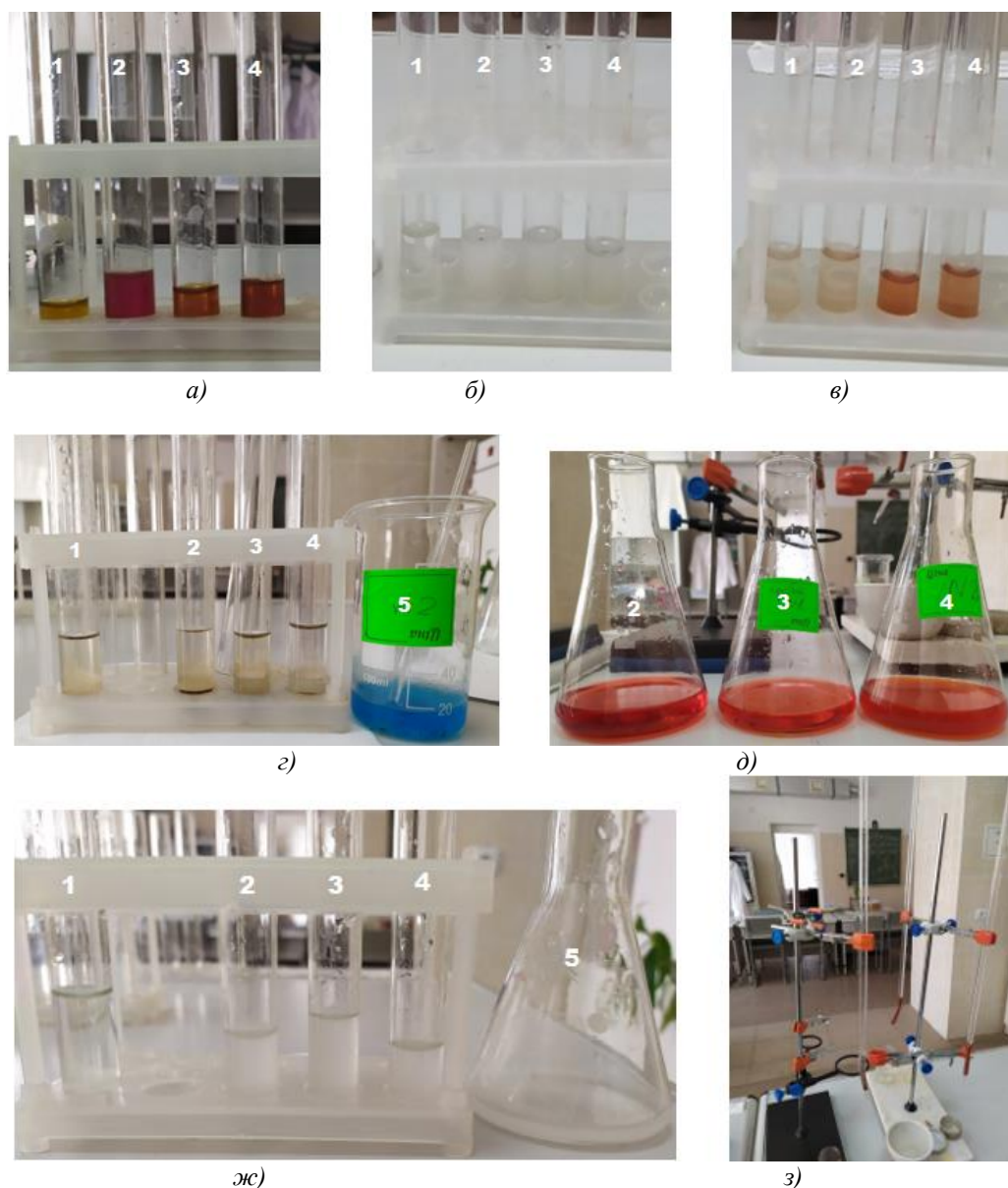


Рис. 3 – Проведення розширеного фізико-хімічного аналізу води

а – окислювальність; б - наявність Cl^- ; в - наявність Fe^{3+} ; г - наявність SO_4^{2-} ; д – твердість;

жс – концентрація кальцію; з – прилади для визначення наявності Cu^{2+} ;

1 – дистильована вода; 2 – контрольована (проста питна) вода; 3 – оброблена вода високою напругою постійного струму, яка вистоялася 3 дні; 4 – оброблена вода високою напругою постійного струму, яка вистоялася 3 дні і доіонізована ще три години; 5 – реагенти

При визначенні іонів заліза (рис.3, в) до пробірок із зразками вносили по дві краплі концентрованої 24% соляної кислоти HCl , кілька

кристалів персульфату амонію (для окислення Fe^{2+} в Fe^{3+}) і 0,2 мл 50% роданіду калію $KSCN$. В обробленій воді виявилось до 1,0 мг/л іонів заліза

порівняно з дистильованою, що свідчить про збагачення іонізованої води іонами заліза в результаті ерозії електродів.

Поняття твердості води переважно визначається вмістом катіонів кальцію (Ca^{2+}) і магнію (Mg^{2+}), хоча усі двовалентні катіони тією чи іншою мірою впливають на твердість [4, с. 177]. Висока напруга постійного струму не впливає на концентрацію кальцію (рис. 3, ж) і на твердість зразків води (рис. 3, д).

При визначенні наявності у воді зразків іонів міді (рис. 3, з) по черзі у порцелянову чашку

поміщали по 3 мл досліджуваної води і після випаровування додавали 1 краплю концентрованого розчину аміаку. У всіх зразках не було виявлено іонів міді Cu_2^+ так як колір розчину аміаку у всіх зразках не ставав синього кольору.

У даних зразках не було виявлено органічних речовин, так як вода усіх зразків залишалася насиченого рожевого кольору при додаванні краплі соляної кислоти і декілька крапель розчину KMnO_4 .

В таблиці 2 подано порівняльну характеристику хімічного аналізу зразків води.

Таблиця 2

Результати хімічного аналізу води

На рис.3	Показники	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
pH- метр	pH	6,9	7,38	8,39	8,41
pH- метр	температура	16 °C	16 °C	16 °C	16,7°C
а	окислювальність	5,5 мг/л	4 мг/л	2 мг/л	2,5 мг/л
б	наявність Cl^-	відсутній	найбільше (розчин мутного білого кольору)	зменшена насиченість	зменшена насиченість
в	наявність Fe^{3+}	менше 0,05 мг/л	до 0,5 мг/л	до 0,8 мг/л	до 1,0 мг/л
г	наявність SO_4^{2-}	відсутній	відсутній	відсутній	відсутній
д	на твердість	не впливає	не впливає	не впливає	не впливає
ж	на концентрацію кальцію Ca^{2+}	не впливає	не впливає	не впливає	не впливає
з	наявність Cu_2^+	відсутній	відсутній	відсутній	відсутній
нітратомір	концентрація нітратів NO_3^-	4,03 мг/м	3,53 мг/м	4,05 мг/м	2,19 мг/м
-	наявність органічних речовин	відсутньо	відсутньо	відсутньо	відсутньо

Властивості води залежать від її структурної та ізотопної неоднорідності.

По таблиці 2 можна проаналізувати, що іонізована вода має набагато кращі показники на відміну від простої питної води.

Електричний розряд між електродами служить не тільки для створення озону, але являється джерелом ряду коротко існуючих часток, таких як гідроксильний радикал (ОН), атомарний кисень (О), атомарний водень (Н), H_2O_2 і ін. В результаті потужних високоенергетичних взаємодій з водою руйнуються водневі зв'язки, утворюються вільні радикали, змінюються структури кластерів - розриваються довгі молекулярні ланцюжки (H_2O)_n [2, с. 29].

Особливості фізичних властивостей води і численні короткотривалі водневі зв'язки між сусідніми атомами водню і кисню в молекулі води створюють сприятливі умови для утворення особливих кластерів, які сприймають, зберігають і передають різноманітну інформацію.

Вода, що складається з безлічі кластерів різних типів, утворює ієрархічну просторову рідкокристалічну структуру, яка може сприймати і зберігати великі об'єми інформації.

Висновки і пропозиції

Опромінена вода високою напругою постійного струму змінює свої фізико-хімічні властивості і при цьому доволі довго їх зберігає. В процесі експериментування з іонізованою водою з'ясувалося, що така вода являється стимулятором росту рослин.

Електричні розряди у воді незалежно від енергії розряду мають здатність очищати воду від мікробного й хімічного забруднення, що тривалий час зберігає бактерицидні властивості води.

Список літератури:

- 1.Дерлюк В. С. Ця дивовижна рідина - вода / В. С. Дерлюк ; наук. кер. С. Ю. Ліпатов // Наукові розробки молоді на сучасному етапі: тези доповідей XVI Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та студентів (м. Київ, 27-28 квітня 2017 р.). Київ, КНУТД: Мехатронні системи і комп'ютерні технології. Ресурсозбереження та охорона навколишнього середовища, 2017. Т. 2. С. 612-613.
- 2.Воронкін О.С., Єгізарян О.Д. Фізико-хімічні перетворення при енергетичних взаємодіях із водою в перспективних технологіях її очищення та знезараження. Вісник КДПУ імені Михайла

Остроградського. 2008. Випуск 5 (52), Ч.1. С. 27 – 31.

3.Гайдукевич С.В., Семенова Н.П. Застосування озонних технологій для підвищення посівних якостей насіння томатів. *Znanstvena misel*

journal. №12/2017. The journal is registered and published in Slovenia. Slovenia, 2017. С. 90-94.

4.Лалак Походило Аналіз методів визначення загальної твердості води. Вимірювальна техніка та метрологія. 2009. № 70. С. 177-181.

Borysov O.O.

an environmental engineer

Kofanova O.V.

doctor of pedagogics, PhD in chemistry, professor, professor of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Yevteyeva L.I.

PhD in engineering, senior lecture of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Kofanov O.E.

PhD in engineering, PhD in economics, senior lecture of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

EVALUATION AND EXPRESS-CONTROL OF RISK TO HUMAN HEALTH ON THE URBAN RECREATIONAL AREAS

Борисов А. А.

инженер по охране окружающей среды

Кофанова Е. В.

доктор педагогических наук, кандидат химических наук, профессор, профессор Национального технического университета Украины "Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"

Евтеева Л. И.

кандидат технических наук, старший преподаватель Национального технического университета Украины "Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"

Кофанов А. Е.

кандидат технических наук, кандидат экономических наук, старший преподаватель Национального технического университета Украины "Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"

ОЦЕНКА И ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЬ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ НА РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ГОРОДА

Summary. The scientific paper describes the results of a study aimed at assessing the impact of motor transport pollution on the ecological state of recreational areas of cities. The paper assesses the non-carcinogenic risk to the health of people resting in the investigated urban recreational areas. The comparison of the obtained results with the data on the developed by the author complex indicator of technogenic load CITL was done. It was concluded that predicting the dangerous levels of recreational areas located nearby roads requires precision monitoring data on the content and volumes of emissions of the main environmental pollutants, knowledge of their chemical and physico-chemical properties, potential toxicological effects on human health, etc. The results of the corresponding calculations are presented. The objects of study (recreational areas), which are the most attractive for urban residents (containing a water body or a park zone), and at the same time are susceptible to significant effects of emissions from motor vehicles and can be potentially dangerous for the population, have been identified.

Аннотация. Описаны результаты оценивания влияния автотранспортного загрязнения на экологическое состояние рекреационных территорий городов. В работе оценен неканцерогенный риск для здоровья людей, отдыхающих на исследуемых городских территориях рекреационного назначения, проведено сравнение с разработанным авторским комплексным показателем техногенной нагрузки. Сделан вывод о том, что для прогнозирования уровней опасности прилегающих к дорогам рекреационных территорий требуются прецизионные мониторинговые данные по содержанию и объемам выбросов основных загрязнителей окружающей среды, знание их химических и физико-химических свойств,