

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**III международная научно-практическая конференция  
студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей**

(Россия, г. Ульяновск, 03 июня 2021 г.)

Сборник научных трудов

Ульяновск  
УлГТУ  
2021

УДК 502/504+628.5

ББК 20.1я43

А 43

Рецензент: канд. биол. наук, доцент кафедры экономики и государственного управления Ульяновского филиала ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ» *Зырянова У.П.*

А 43

**Актуальные проблемы техносферной безопасности :**  
III международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей (Россия, г. Ульяновск, 03 июня 2021 г.) : сборник тезисов научных трудов / под ред. Е. Н. Ерофеевой. [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Ульяновск : УлГТУ, 2021. – 123 с.

ISBN 978-5-9795-2144-2

Сборник содержит материалы докладов и научных сообщений студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей по актуальным проблемам техносферной безопасности, а именно: проблемы безопасности жизнедеятельности и охрана труда, экономика и менеджмент в техносферной безопасности, социальные проблемы в техносфере, химия окружающей среды, промышленная экология и системы защиты окружающей среды, вторичное использование ресурсов в материаловедении.

Сборник подготовлен на кафедре «Промышленная экология и техносферная безопасность» УлГТУ.

Статьи печатаются в авторской редакции.

**УДК 502/504+628.5**

**ББК 20.1я43**

ISBN 978-5-9795-2144-2

© Колл. авторов, 2021

© Оформление. УлГТУ, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

### *Секция 1. Оценка и мониторинг состояния окружающей природной среды*

<b>Биоиндикация и биомониторинг состояния рек восточного Подмосковья по макрозообентосу</b> Д. А. Адушкина, Д. Е. Ваулин, И. Е. Зыков.....	6
<b>Оценка негативного воздействия на окружающую среду автотранспортным предприятием</b> А.Е.Антонова, В.С.Гусарова.....	9
<b>Автоматизация мониторинга деятельности объектов негативного воздействия на окружающую среду с помощью ГИС (ECOGIS)</b> В.А. Болучевских, А.В. Пивоваров.....	12
<b>Исследование токсичности почвы на территории национального парка «Сенгилеевские горы» Ульяновской области и муниципального образования г.Ульяновск с применением метода биотестирования</b> А.М. Валиуллина, Е.Н. Ерофеева.....	15
<b>Установление седьмой подзоны приаэродромной территории для аэродрома «Ульяновск-Баратаевка»</b> Э.Ю. Горская, У.П. Зырянова, Е. Blatnoy, В.С. Гусарова.....	19
<b>Анализ состояния качества окружающей среды на территории национального парка "Сенгилеевские горы" и муниципального образования г. Ульяновск с применением метода биоиндикации</b> А.А. Григорьева, Е.Н.Ерофеева.....	23
<b>Сравнительный анализ сорбционной способности некоторых природных и синтетических материалов в проблеме утилизации снежной массы</b> Т.П.Каменскова, О.Е.Фалова .....	26
<b>Использование геоинформационных систем в мониторинговых исследованиях загрязнения атмосферного воздуха</b> А.П. Корепанова, А.Н. Журавлева.....	28
<b>Атмосферный воздух г.Тверь</b> П.О.Рогов.....	32
<b>Анализ качества воды Куйбышевского водохранилища</b> Е.В. Чаукова, В.С. Гусарова.....	34
<b>Анализ загрязненности продуктов питания радионуклидами</b> Н.В. Андоскин, О.Е. Фалова.....	36
<i>Секция 2. Проблемы безопасности жизнедеятельности и охрана труда</i>	
<b>Разработка организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте гальваника</b> Азизова Л.А.....	38
<b>Разработка организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте аппаратчика химической очистки</b> К.С. Александрова, А.Н. Кудрин.....	41
<b>Типовые алгоритмы взаимодействия различных систем безопасности аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» на территории Брянской области</b> А.М. Бугаева, О.В. Агеева, Н.Г. Топольский.....	43

<b>Исследование средств пожаротушения и их демонстрация</b>	47
Э.М. Гиматдинова, В.Д. Кострикин, В.А. Куклев.....	
<b>К вопросу об улучшении условий труда оператора газораспределительной станции (ГРС)</b>	
Е.В. Евлахова, А.Н. Кудрин.....	50
<b>Обеспечение орнитологической безопасности аэропорта «Пулково» в районе аэродрома</b>	
А.А. Ившина, А.А. Ившина, У.П. Зырянова, В.С. Гусарова.....	52
<b>Совершенствование способов и средств защиты от аэрозолей преимущественно фиброгенного действия в условиях производственной деятельности</b>	
В. Э. Кольцова, А.С. Сальников, В.А. Куклев.....	55
<b>Организационно-технические условия обеспечения защиты работников от шума в условиях производственной деятельности</b>	
В. Э. Кольцова, А.О. Малюгина, В.А. Куклев.....	57
<b>Система управления охраной труда на базе платформы SAP EHSM для металлургического комплекса</b>	
А.Н.Кудрин, Е.А.Ярынкина.....	59
<b>Организационно-технические условия обеспечения защиты работников от электромагнитных излучений в условиях производственной деятельности</b>	
А.С. Някина, А.С. Сальников, В.А. Куклев.....	62
<b>Специфика организации рабочего места для лиц с нарушениями зрения на примере АО «Ульяновского конструкторского бюро приборостроения»</b>	
И.И. Насырова, О.А. Лукашевич.....	64
<b>Инструментальный контроль параметров световой среды</b>	
С.С. Пашинина, В.К. Коробейников, В.А. Куклев.....	68
<b>Организация пожарной безопасности на предприятии</b>	
Я. В. Родненко, С.К. Сафонов, В.А. Куклев.....	70
<b>Разработка организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте литейщика пластмасс</b>	
В.В. Соскина, А.Н.Кудрин.....	72
<i>Секция 3. Экономика и менеджмент в техносферной безопасности</i>	
<b>Безопасной окружающей среды на примере ПАО «Сбербанк»</b>	
М.А. Альджабари, Н.С. Семушкин.....	74
<b>Информационные технологии и рекультивация земель</b>	
А.М. Чекулаев, Е.Н. Ерофеева.....	78
<i>Секция 4. Социальные проблемы в техносфере</i>	
<b>Эмоционально-психологический климат в коллективе детей подросткового возраста в условиях дополнительного образования в техносфере (на примере Кванториума- детского технопарка)</b>	
М.А. Белова.....	80
<b>Культура раздельного сбора отходов: опыт Удмуртского государственного университета</b>	
О.П. Дружакина.....	82
<b>Биомониторинг окружающей среды в рамках проектной деятельности учащихся старших классов</b>	
Ерофеева Е.Н., Широбокова Г.В., Чумнова Л.Ю.....	86

<b>Первые шаги в обучении молодёжи правилам РСО и ответственному потреблению</b>	
А.А. Рязанова.....	89
<b>Экологическая культура и образование</b>	
А.С. Чиркина, Е.С. Ваганова.....	92
<i>Секция 5.Химия окружающей среды</i>	
<b>Микропластик: современная угроза экологии</b>	
Л. А. Дергунова, Е. Е. Самаркина, Е.С. Ваганова.....	94
<b>Биоразлагаемые полимеры</b>	
А.И.Кузнецов, Т.А. Рябова, Е.С. Ваганова.....	95
<b>Водородное топливо</b>	
Т. А. Рябова, Е.С. Ваганова.....	97
<i>Секция 6.Промышленная экология и системы защиты окружающей среды</i>	
<b>Передовые технологии очистки сточных вод</b>	
А.Д. Кодолова, Н.М. Аванесян.....	99
<b>Анализ состояния контейнерных площадок твёрдых коммунальных отходов г. Ульяновска</b>	
И. Ю. Крайнова, Н. М. Аванесян.....	102
<b>Анализ воздействия деятельности аэропортов на окружающую среду (на примере аэропорта Ульяновск-Баратаевка)</b>	
А.А.Лявукова, Н.М.Аванесян.....	104
<b>Модернизация очистных сооружений ливневых сточных вод на промышленных предприятиях</b>	
С.А. Максимова, Н.М. Аванесян.....	107
<b>Анализ существующих систем автоматизированного контроля качества сточных вод</b>	
Й.Д. Мурсалимова, О.Е.Фалова.....	109
<i>Секция 7.Вторичное использование ресурсов в материаловедении</i>	
<b>Экологические проблемы при производстве и применении полимерных материалов</b>	
Е.Е.Андреева, Е.А.Бражаева, М.В.Бузаева.....	111
<b>Современный рециклинг отходов полимерных материалов</b>	
О.П Котиков, М.В Бузаева.....	113
<b>Проблема вторичной переработки материалов</b>	
Т.А. Куляёва, И.А. Макарова.....	115
<b>Новые композиционные материалы</b>	
Г.Д.Надеждин, Т. А. Рябова, Е.С. Ваганова.....	117
<b>Технология переработки макулатуры</b>	
С.Н. Романов, П.Н. Леушкин, Е.С. Ваганова.....	119
<b>Вторичная переработка полимерных материалов</b>	
А.С. Чиркина, И.А. Макарова.....	121

сорбентами.

В результате следующих сравнительного анализа указанных выше сорбентов в таблице 2, можно сделать вывод, что очистка снежной массы с помощью полимерного фильтра показала большую эффективность, чем при очистки активированным углем (природным сорбентом).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василенко В.Н., Назаров И.Н., Фридман Ш.Б. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 181 с.
2. Сорбенты для очистки воды. [Электронный ресурс] URL: <http://vse-o-vode.ru/industry/ochistka/sorbenty-dlya-ochistki-vody/> (Дата обращения 25.05.2021)
3. Волокнистые сорбенты. [Электронный ресурс] URL: <http://inotomsk.ru/products/voloknistye-sorbenty-dlya-ochistki-vody-i-vozdukh/> (Дата обращения 25.05.2021)

УДК 504.064.36

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

**А.П. Корепанова, А.Н. Журавлева**

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия

Географическая информационная система (ГИС) – система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах.

Средства ГИС превосходят возможности стандартных картографических систем, включая все основные функции получения высококачественных карт и планов. В концепции ГИС заложены интегральные возможности сбора и анализа любых распределенных в пространстве или привязанных к конкретному месту данных. Возможности ГИС позволяют представлять имеющуюся информацию в виде карты, графика или диаграммы, создать, дополнять или видоизменять базу данных, совмещать её с другими базами.

С помощью системы ГИС можно проводить моделирование распространения и оценивать влияние загрязнения от точечных и неточечных источников в атмосфере, на местности и по гидрологической сети. Результаты моделирования накладываются на природные карты, например, карты растительности, карты жилых массивов. В результате можно оперативно выполнить оценку последствий таких экстремальных ситуаций, как разлив нефти, аварийный или залповый выброс загрязняющих веществ в воздух и других вредных веществ, оказывающих негативное влияние на окружающую среду, а также влияние постоянно действующих точечных и площадных загрязнителей [3].

Основными блоками геоинформационной системы являются:

– блок анализа данных. Данный блок представлен комплексом количественных и качественных оценок, (в нашем случае результатами определения концентраций содержания химических элементов), обеспечивающих выработку совокупности критериев и показателей, используемых в последующем для выработки управленческих решений либо для представления ясной картины выполнения технологического процесса оператору. В большинстве случаев указанные совокупности количественных или качественных оценок критерия используются в обоих направлениях.

– блок визуализации данных. Обеспечивает интерактивное взаимодействие с оператором. Интерактивность является отличительной чертой современных технологий в области визуализации данных. Возможность обратной связи позволяет

визуализировать группы данных, наиболее критичных в плане мониторинга выполнения технологического процесса, выработки и принятия управленческих решений [1].

При выборе программных средств для обработки и визуализации большого объема данных с привязкой к конкретным географическим координатам, ключевое значение имеют функциональные возможности приложений и условия их использования. Большинство полнофункциональных ГИС-программ предлагают дорогую лицензию, и поэтому актуальным становится вопрос изучения свободно распространяемых ГИС-приложений [4].

В таблице 1 приведены требования исравнительная характеристика для некоторых ГИС: ArcGis, MapInfo, QuantumGIS(QGIS)[2].

Таблица 1. Сравнительная характеристика ГИС

№	Наименование требования к ГИС	ArcGIS	MapInfo	QGIS
1	ГИС должна быть развернута во многих организациях и в каждой из организаций — на многих рабочих местах при работе с единой картой. Система должна иметь архитектуру «клиент/сервер»	+	+	+
2	Максимальная «открытость» архитектуры	-	+	+
3	Полнофункциональность ГИС	+	+	+
4	Наличие развитой системы прав санкционированного доступа к картографическим и семантическим данным	-	-	+
5	Строгая организация структуры цифровых картографических слоев	+	+	+
6	Хранение картографической и семантической информации на SQL-сервере	+	+	+

Анализируя информацию, представленную в таблице 3 можно сделать вывод, что оптимальным вариантом для анализа большого объема данных имеющих привязку к конкретным точкам среди всех сравниваемых ГИС является использование приложения Quantum GIS. QGIS – это свободная геоинформационная система с открытым кодом, поддерживающая множество векторных и растровых форматов [4].

В 2020-2021 году на территории Удмуртской Республики проводились исследования состояния атмосферного воздуха с использованием мхов-биомониторов - *Hylocomiumsplendens* (Гилокомимум блестящий) и *Pleuroziumschreberi* (Плевроциум Шребера). В ходе исследований был произведен отбор проб мха и при помощи метода нейтронно-активационного анализа определено накопление в биомассе мха химических элементов. Для визуализации полученных данных, моделирования распространения и выявления влияния загрязнения различных источников в атмосфере была выполнена оценка возможностей ГИС-приложение Quantum GIS.

Рассмотрим алгоритм работы с программой для построения карты распределения химических элементов в атмосферном воздухе в Удмуртской Республике.

Первым этапом работы в QGIS является создание проекта. Затем в созданный проект необходимо загрузить карту мира. В нашем случае мы использовали карты Google Map.

Следующим этапом является создания слоя, с координатами точек отбора проб с привязанными к точкам концентрациями химического элемента, которые были получены в ходе нейтронно-активационного анализа.

Все данные о количественном составе химических элементов нейтронно-активационного анализа были занесены в электронную таблицу MSExcel. Чтобы импортировать данные о химических концентрациях в QGIS, нужно было сохранить их как текстовый файл с расширением .csv в виде файла значений, разделенных запятыми. Для более корректного отображения данных, необходимых для построения карт концентрации химических элементов, использовался онлайн конвертер. На сегодня существует и разработано множество онлайн конвертеров, которые за короткий промежуток времени могут выполнять конвертацию различных типов файлов. Для отображения точек на карте требуется как минимум 2 столбца, содержащие координаты X и Y (широта и долгота соответственно) точек отбора проб. Для наглядности оба документа представлены на рисунках 1 и 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Широта	Долгота	Номер пробы	Na	Mg	Al	Cl	K	Ca
2	56,36667	54,13333	22	200	1630	760	215	16100	5300
3	56,38333	52,53333	24	590	1960	2380	290	13900	7800
4	56,38333	54,05	26	670	1840	1810	95	13800	5100
5	56,38333	54,15	27	680	2040	1560	490	15000	7200
6	56,45	52,43333	29	610	2420	2130	1660	19900	8200
7	56,5	52,63333	32	850	2550	3760	373	13000	7800
8	56,53333	53,21667	35	560	2070	2750	217	13100	6900
9	56,61667	52,9	39	364	1920	1980	216	14500	5600
10	56,66667	53,31667	42	370	1900	1400	332	13800	7300
11	56,71667	53,45	45	710	3730	6700	470	15400	9700
12	56,76667	52,5	49	272	1680	1200	244	14300	7400

Рис. 1. Общий вид таблицы с исходными данными до процесса конвертации

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	РЕРЕСТЪРС, P°, "P"PsP»PiPsC, P°", "PкPsPjPμCЪ PиCЪPsP±C<" "Na", "Mg", "Al", "Cl", "K", "Ca", "								
2	56В°22', "54В°08"', "22", "200", "1630", "760", "215", "16100", "5300", "0.18", "61", "1.73", "4", "14								
3	56В°23', "52В°32"', "24", "590", "1960", "2380", "290", "13900", "7800", "0.778", "163", "5.15", "14.								
4	56В°23', "54В°03"', "26", "670", "1840", "1810", "95", "13800", "5100", "0.581", "156", "4.08", "16.4'								
5	56В°23', "54В°09"', "27", "680", "2040", "1560", "490", "15000", "7200", "0.872", "95", "3.61", "17.7'								
6	56В°27', "52В°26"', "29", "610", "2420", "2130", "1660", "19900", "8200", "0.638", "165", "5.4", "16.								
7	56В°30', "52В°38"', "32", "850", "2550", "3760", "373", "13000", "7800", "0.913", "309", "7.4", "17.2'								
8	56В°32', "53В°13"', "35", "560", "2070", "2750", "217", "13100", "6900", "0.649", "198", "5.6", "11.3'								
9	56В°37', "52В°54"', "39", "364", "1920", "1980", "216", "14500", "5600", "0.383", "158", "4.24", "10"								
10	56В°40', "53В°19"', "42", "370", "1900", "1400", "332", "13800", "7300", "0.469", "98", "4.29", "13.9'								
11	56В°43', "53В°27"', "45", "710", "3730", "6700", "470", "15400", "9700", "0.827", "500", "13.8", "28.1'								
12	56В°46', "52В°30"', "49", "272", "1680", "1200", "244", "14300", "7400", "0.298", "86", "3.09", "7.2",								

Рис. 2. Общий вид таблицы с исходными данными после конвертации

После добавления таблицы создаётся слой с точками, которые отображаются на карте по указанным координатам (Рисунок 3). В проекте самой программой по умолчанию устанавливается система координат WGS 84/ UTM zone 40N EPSG 32640. В некоторых случаях, для корректного отображения точек, необходимо выбрать в свойствах слоя систему координат проекта.

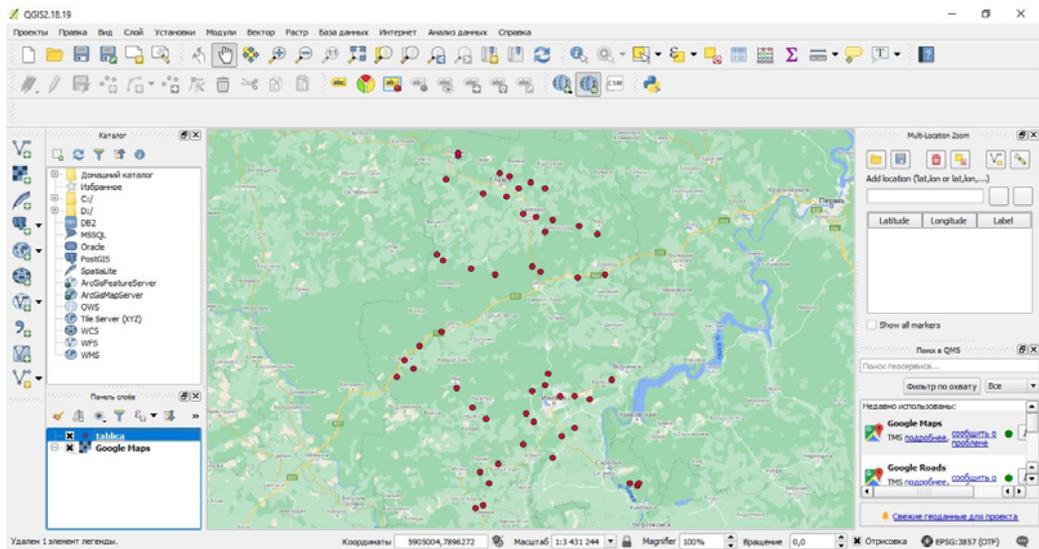


Рис. 3. Карта с обозначенными точками пробоотбора

Затем, используя загруженные данные результатов нейтронно-активационного анализа, строятся карты распределения химических элементов. На карте посредством изолиний отображаются зоны с различными концентрациями химического элемента на территории Удмуртской Республики (Рисунок 4).

Для повышения наглядности промежутки между изолиниями закрашены, с использованием шкалы послойной окраски, построенной с помощью градации цвета. В нашем случае синий – минимальное значение концентрации, красный – максимальное значение. Ниже приведена карта распределения концентраций по калию.

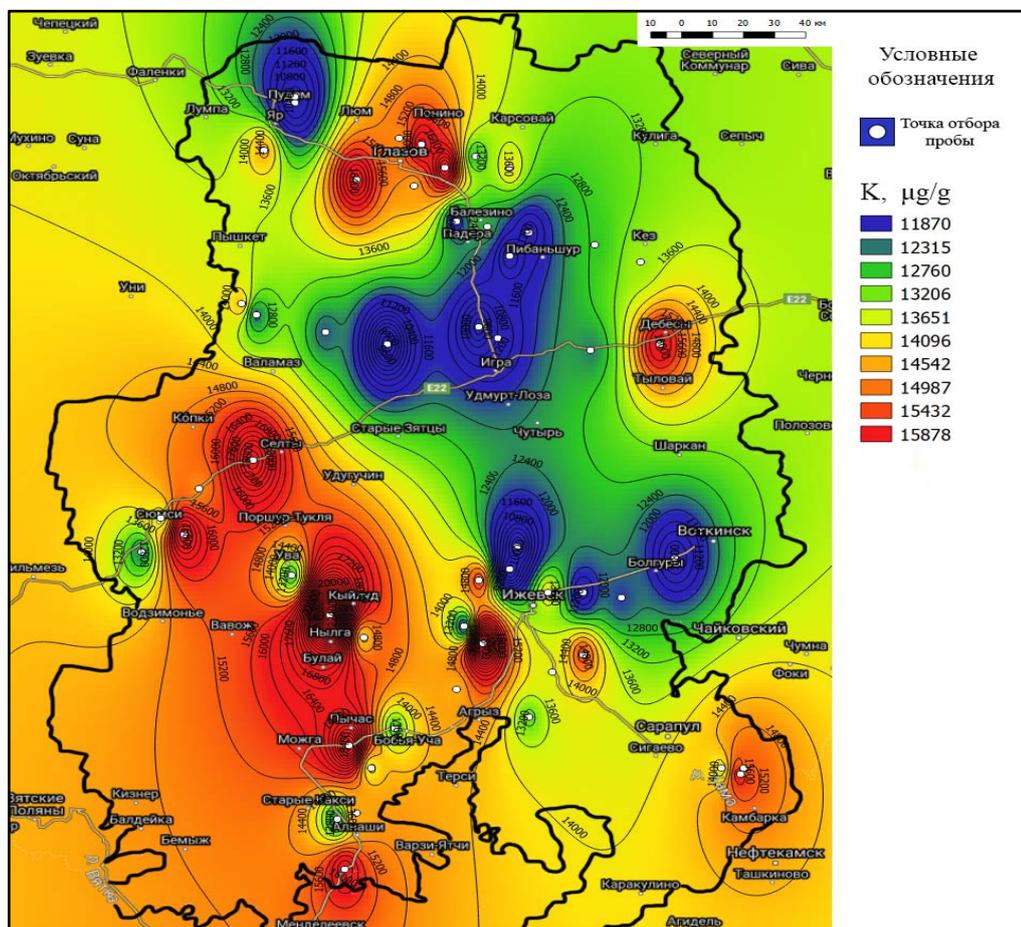


Рис. 4. Карта распределения концентраций калия, в биомассе мхов мг/г

Таким образом использование возможностей Quantum GIS позволяет визуализировать информацию о результатах определения содержания химических элементов в биомассе мха, выявить локализацию зон с повышенным содержанием химических элементов и упростить процесс интерпретации полученных результатов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородычев В.В., Лытов М.Н. Система «Анализ - визуализация данных – принятие решений» в составе ГИС управления орошением/ Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование – 2018. - №2. – с. 37-43..
2. Дубинин М.Ю., Рыков Д.А. 2010. Открытые настольные ГИС: обзор текущей ситуации/ Геопрофиль – 2010. - №2. – с. 34-44.
3. Никитин А.И., Абрамов М.К. Использование системы ГИС в экологии / Актуальные проблемы авиации и космонавтики – 2019. т.2. с. 263-264.
4. Чащин А.Н. Основы обработки спутниковых снимков в QGIS: учебно-методическое пособие - Пермь: ИПЦ "ПрокростЪ", 2018.– 47 с.

УДК 632.151

#### **АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ Г.ТВЕРЬ**

**П.О.Рогов**

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева

Проблема загрязнения атмосферного воздуха всегда была в числе главных экологических проблем Тверской области и города Твери. Основная доля в выбросах принадлежит предприятиям, которые занимаются энергетикой, изготовлением пластиковых изделий, строительных материалов, вагоностроением[3].

Мониторинг атмосферного воздуха производится Тверским центром по гидрометеорологии. Стационарный пост № 1, расположенный в г. Твери на улице Ефимова, осуществляет анализ качества проб воздуха. Наблюдения проводятся ежедневно три раза в сутки: в 7, 13 и 19 ч. Данный пост является единственным в городе Тверь[2,3].

За год стационарный пост отобрал более 6300 образцов. ПДК пыли за 2018 год составила 1,5 среднесуточной нормы. Остальные образцы не превысили средние концентрации. Пыль, оксид углерода и бензпирен превысили максимально-разовые концентрации в 2,6, 1,2 и 2,1 раза соответственно. В Твери за 2018 не зафиксировано высокого загрязнения воздуха. По значению комплексного индекса загрязнения атмосферы уровень загрязнения воздуха в Твери в 2018 году пылью, диоксидом азота, оксидом азота, формальдегидом характеризовался низким. По статистике с 2014 году наблюдается тенденция увеличения загрязнения атмосферного воздуха пылью[3]. Загрязнение диоксидом серы и сероводородом не изменился. Малозначительно повысились средние концентрации оксида углерода, диоксида азота, также понизился уровень загрязнения атмосферы оксидом азота, формальдегидом, бензпиреном и тяжелыми металлами. На долю жидких и газообразных веществ в 2018 году пришлось 95% всех выбросов от стационарных источников, в том числе углеводороды составили 44%, оксид углерода – 23%, оксид азота – 20%, летучие органические соединения – 5%, диоксид серы – 2% и прочие вещества в жидком и газообразном состоянии. На долю твердых веществ пришлось 5%. (Таблица 1).

Таблица 1. Загрязняющие вещества, найденные в пробах за 2018 г.