



УДК 504.03/378.1

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ВУЗОВ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Баумгартэн М.И., Галанина Т.В.

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева



Информация о статье

Поступила:

15 января 2025 г.

Рецензирование:

13 февраля 2025 г.

Принята к печати:

03 марта 2025 г.

Ключевые слова:

экологический форум,
экологическая обстановка,
округ, регион, вуз,
экологическое образование,
кластер, дендрограмма

Аннотация.

В настоящей работе предложен метод определения наиболее экологически неблагоприятного округа Российской Федерации. Для каждого округа учтены площадь, максимальный объем выбросов в атмосферу, максимальный сброс неочищенных вод, максимальное количество отходов по данным за 2023 год. На базе этих данных определены радиус-векторы в четырехмерном пространстве, характеризующие экологическую «напряженность» каждого округа. С использованием программы SPSS построена дендрограмма, по результатам изучения которой было выделено три кластера округов, близких по степени «напряженности». К наиболее благоприятным округам можно отнести Северо-Кавказский и Южный федеральные округа. К наиболее неблагоприятным относится Сибирский федеральный округ. Промежуточную позицию занимают остальные округа. Параллельно с этим были рассмотрены вузы, имеющиеся в округах, и изучено их участие в Международных Молодежных Экологических Форумах, прошедших с 2021 по 2024 годы. Определен вклад каждого вуза в участие в форумах за этот период. Найдено соответствие между экологической обстановкой в округе и участием вузов в форумах. Минимальное участие в форумах приняли вузы Северо-Кавказского и Южного федеральных округов. Максимальное участие в форумах приняли вузы Сибирского и Уральского федеральных округов относительно общего числа вузов в данных округах.

Для цитирования: Баумгартэн М.И., Галанина Т.В. Анализ деятельности экологической направленности вузов в регионах Российской Федерации // Техника и технология горного дела. – 2025. – № 1(28). – С. 91-106. – DOI: 10.26730/2618-7434-2025-1-91-106, EDN: PPBQDZ

Введение

«Вопросы формирования экологической культуры, развития экологического образования и просвещения являются одними из приоритетных задач государственного стратегического планирования. Экологическая культура является интегральным результатом непрерывного экологического образования и просвещения. Экологическое образование осуществляется на всех уровнях образования: от дошкольного, основного и среднего общего образования до профессионального образования. Экологическое просвещение осуществляется образовательными организациями, учреждениями культуры, музеями, библиотеками, природоохранными учреждениями, организациями спорта и туризма, иными юридическими лицами» [3, с. 661]. В связи с вышесказанным можем утверждать, что проведение различных мероприятий с целью обмена опытом, а также с целью распространения полученных новых данных в области охраны окружающей среды – процесс несомненно актуальный.



В работах [1, 2] авторами был проведен анализ проблематики экологических форумов, конференций и семинаров, проведенных Кузбасским государственным техническим университетом имени Т. Ф. Горбачева совместно с Кемеровским областным отделением Российской Экологической Академии в 2013 – 2014 гг. К ним относятся Молодежный Экологический Форум (грант РФФИ 13-05-06822), проходивший с 8 по 10 октября 2013 года [4]; Международный Экологический Форум-1 «Природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока – взгляд в будущее», (грант РФФИ 13-05-06045) проходивший с 19 по 20 ноября 2013 года; Молодежный Экологический Форум-2 (грант РФФИ 14-05-06813), проходивший с 10 по 11 июня 2014 года [5]; Семинар «Эколог – профессия будущего», (грант РФФИ 14-35-10248), проходивший с 18 по 20 ноября 2014 года; Семинар «Социальная экология как основа экологизации общества» (грант РФФИ 14-35-10281), прошедший с 8 по 9 декабря 2014 года. Были определены, в частности, основные направления экологической тематики: оценка воздействия на окружающую среду и ее компоненты; способы уменьшения воздействия на человека, окружающую среду и ее компоненты; экологическая политика и охрана окружающей среды страны, региона, предприятия; эколого-экономическая проблематика; экологическое образование; экологические бизнес-проекты; студенческое движение.

В период с 2015 по 2019 гг. также были проведены Молодежный Экологический Форум-3 (грант РФФИ 15-35-10066), с 6 по 8 октября 2015 года [6]; МНПК «Глобализация экологических проблем: прошлое, настоящее и будущее» (грант РФФИ 17-05-20085) прошедший с 12 по 13 июня 2017 года [7]; Молодежный Экологический Форум-4 «Проблемы комплексного освоения полезных ископаемых», прошедший с 29 по 30 октября 2019 года [8]. Это с учетом более ранних мероприятий позволило в итоге сформировать секционные тематики для последующих международных молодежных экологических форумов (далее ММЭФ) [9-12].

С 2021 года тематическое содержание форумов распределяется следующим образом: первая секция посвящена глобальным экологическим проблемам в современном мире; вторая — экологическим аспектам безопасности жизнедеятельности; третья – обеспечению экологической безопасности; четвертая – наилучшим доступным технологиям для обеспечения экологической безопасности; пятая – экологическому образованию и воспитанию. В 2024 году добавилась еще одна секция – энерго- и ресурсосбережение.

Материалы и методы

На базе материалов с пятого по восьмой ММЭФ (порядка 380 статей) авторы делают попытку определить степень участия высших учебных заведений в решении экологических проблем не только своего региона, но и округа в целом. При этом в работе проведено сопоставление имеющихся проблем региона (округа) с данными Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году» [3].

1. Начнем с Центрального федерального округа, включающего такие регионы, как Москва и Московская область, Тверская, Смоленская, Брянская, Калужская, Ярославская, Костромская, Ивановская, Владимирская, Рязанская, Тульская, Орловская, Курская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская области. Согласно Докладу [3, с. 287-289] по загрязнению воздушной среды, максимальное значение по этому показателю имеет Московская область. Высокие значения наблюдаются у Ярославской, Тульской, Воронежской и Белгородской областей, минимальные – у Орловской, Ивановской и Липецкой. По сбросам загрязняющих веществ впереди также Москва и Московская область, минимальные значения у Ивановской, Костромской, Курской, Орловской, Тамбовской и Смоленской областей. По отходам лидирует Белгородская область, в середине – Москва и Московская область, а также Курская область. Минимальные значения у Костромской, Брянской, Тамбовской и Рязанской областей.

Анализ публикаций показал, что Москва и Московская область активно привлекают обучающуюся в вузах молодежь к решению экологических проблем во многих аспектах, начиная с общих вопросов охраны окружающей среды и заканчивая прикладными задачами, например, микроэлектроники. Прежде всего в этой связи необходимо отметить работы Национального



Исследовательского Университета «Московский Институт Электронной Техники» и Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева; эти работы затрагивают различные аспекты экологических проблем. Среди московских вузов также отметились следующие: ФГАОУ ВО «Московский Государственный Институт Международных Отношений (Университет) МИД РФ», Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, ФГБОУ ВПО «Московский Авиационный Институт (национальный исследовательский университет)», Московский государственный юридический университет имени О. Е. Кутафина (МГЮА), МГУ имени М.В. Ломоносова, ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», АНО «Республиканский научно-исследовательский институт интеллектуальной собственности», Российский государственный университет народного хозяйства имени В. И. Вернадского.

Тем не менее, некоторые из областей рассматриваемого округа, очевидно, не имеют каких-либо заметных экологических проблем, которые потребовали бы привлекать для их решения вузы. К таким регионам можно отнести Смоленскую, Калужскую, Тульскую, Рязанскую, Владимирскую, Костромскую, Липецкую области. В частности, работы студентов и сотрудников ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» в основном посвящены льну – его выращиванию, обработке и использованию. В свою очередь, Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева привлек студентов к решению проблем, связанных с загрязнением водных ресурсов. В Ивановском государственном химико-технологическом университете решают проблемы, связанные с загрязнением воздуха и воды. Для Ярославской области, как следует из публикаций, особенно важным является загрязнение водной среды, что отдельно отмечено в Докладе [3, Рис. 15.1.3].

Если принять во внимание «Ранжированный перечень городов и городских округов с наибольшими выбросами в атмосферу загрязняющих веществ» [3, Таблица 2.10], то в нем на третьем месте по выбросам в РФ стоит Липецк, на двадцать пятом — Тула, на тридцатом – Старооскольский ГО, на тридцать пятом – Губкинский ГО, на сорок первом — Ярославль (всего мест пятьдесят). Такое положение дел дает повод для проведения ряда работ экологической направленности; тем не менее, остальные вузы отметились лишь эпизодическим участием в изучаемых мероприятиях, хотя вузов в округе 248 [13].

2. Северо-Западный федеральный округ (СЗФО) состоит из Санкт-Петербурга и Ленинградской области, Новгородской, Псковской, Вологодской, Мурманской, Архангельской, Калининградской областей, Республик Коми и Карелии, Ненецкого автономного округа. Согласно Докладу [3, с. 344-346] по загрязнению воздушной среды, максимальное значение по этому показателю имеют Республика Коми и Вологодская область, минимальные значения у Калининградской области, средние – у Ленинградской и Мурманской областей. Сброс загрязненных вод максимален у Санкт-Петербурга, минимален у Новгородской, Вологодской областей и Ненецкого АО. Средние значения этого показателя наблюдаются у Ленинградской и Архангельской областей. Минимум отходов имеют Новгородская, Псковская, Калининградская области и Ненецкий АО. Максимум приходится на Мурманскую область. Кроме того, в Ранжированном перечне городов и городских округов с наибольшими выбросами в атмосферу загрязняющих веществ [3, Таблица 2.10] на втором месте Череповец, на десятом – Воркута, на двадцатом – Костомукшский ГО, на тридцать восьмом – Усинск.

В СЗФО экологическую проблематику поднимают лишь ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет (ЛЭТИ) им. В. И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербургский горный университет, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», а также ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени И. Канта» в Калининграде. Степень соответствия экологической тематики запросам региона, очевидно, определяется конкретными возможностями того или иного вуза. В СЗФО имеется 62 вуза.

3. Приволжский федеральный округ (ПФО) охватывает Нижегородскую, Кировскую, Ульяновскую, Пензенскую, Саратовскую, Самарскую, Оренбургскую области, Республики Марий Эл, Татарстан, Чувашию, Мордовию, Удмуртскую и Башкирскую Республики, а также



Пермский край. По выбросам лидируют Башкортостан, Татарстан и Оренбургская область. Минимальные значения у Республики Марий Эл, Чувашии, Ульяновской и Пензенской областей [3, Рис. 15.5.2]. По сбросам вод впереди Самарская и Нижегородская области, а минимальный показатель наблюдается у Республик Мордовии и Марий Эл. По отходам лидируют Пермский край, Оренбургская область и Башкортостан. Наименьшие значения у Республик Марий Эл и Чувашии [3, Рис. 15.5.3 и Таблица 15.5.8]. В ранжированном перечне «отметились» такие города, как Уфа (9 место), Новотроицк (24), Бузулук (26), Стерлитамак (33), Салават (36), Пермский ГО (47) и Казань (50).

В ПФО насчитывается 250 вузов. Активное участие в ММЭФ принимают Вятский Государственный Университет, Марийский Государственный Университет, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, Башкирский государственный университет с филиалами и другие. Тематика работ разнообразна и носит прикладной характер.

4. Южный федеральный округ (ЮФО) имеет в составе Волгоградскую, Астраханскую, Ростовскую области, Республики Калмыкию, Адыгею и Крым, а также Краснодарский край и Севастополь. По выбросам в атмосферу впереди Краснодарский край и Волгоградская область, а минимальный показатель у Республики Калмыкии. По сбросам вод лидирует Ростовская область и Краснодарский край, минимальные сбросы у Республики Калмыкии и Севастополя. Наибольший объем образования отходов отмечен в Краснодарском крае, а наименьший – в Республике Калмыкии [3, с. 380-382]. В Ранжированном перечне городов и городских округов с наибольшими выбросами в атмосферу загрязняющих веществ [3, Таблица 2.10] отметились Новороссийск (18 место), г. Волжский (32), Волгоград (40) и Новочеркасск (43).

В ЮФО есть 149 вузов. Наиболее активны среди них в рассматриваемом аспекте вузы Волгоградской, Ростовской областей и Краснодарского края. Среди них можно отметить следующие: Кубанский государственный технологический университет, Волгоградский государственный технический университет, Волгодонский инженерно-технический институт-филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ». Тематика статей связана с производством строительных материалов и возникающих в ходе этого процесса экологических проблем.

5. Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО) включает Ставропольский край, Карачаево-Черкесскую, Кабардино-Балкарскую, Ингушскую, Чеченскую, Дагестанскую Республики и Республику Северную Осетию-Аланию. Наибольший показатель общего объема выбросов загрязняющих веществ отмечен в Ставропольском крае, наименьшим показателем характеризовалась Кабардино-Балкарская Республика. Однако в Таблицах 2.8 и 2.10 [3, с. 21-25] городов СКФО нет, что говорит о благоприятной экологической атмосфере в этом округе. По сбросам неочищенных вод при этом лидируют Ставропольский край и Республика Северная Осетия-Алания. Минимальные значения у Чеченской и Ингушской Республик. Наибольший объем образования отходов отмечен в Ставропольском крае и в Республике Северной Осетии-Алании, а минимальный – у Ингушской и Кабардино-Балкарской республик [3, с. 407-409].

В СКФО имеются 78 вузов. Какой-либо заметной деятельности по работе над решением экологических проблем среди них замечено не было – по крайней мере, исходя из изученных данных.

6. Уральский федеральный округ (УФО). В его составе Свердловская, Челябинская, Курганская, Тюменская области, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа. Наибольший показатель общего объема выбросов загрязняющих веществ (включая выбросы от ж/д транспорта) отмечен в ХМАО, наименьшим показателем характеризовалась Курганская область. При этом некоторые города УФО включены в Таблицу 2.10 [3, с. 24] как имеющие повышенные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. К ним относятся Рефтинский ГО (5 место), Магнитогорский ГО (6), Нижний Тагил (12), Челябинский ГО (17), Качканарский ГО (21), Сургут (34), Тобольск (44), Серовский ГО (48). По сбросам вод в лидерах Свердловская область, а в «аутсайдерах» – ЯНАО и Курганская область. Наибольший объем образования отходов отмечен в Челябинской области, наименьший – в Курганской области. Как



уже видно из вышеприведенного, округ является промышленным, что подразумевает большую нагрузку на окружающую среду [3, с. 476-478].

УФО имеет 90 вузов. Из обзора материалов ММЭФ видно, что есть вузы, уделяющие особое внимание решению экологических проблем. Это прежде всего вузы Екатеринбурга: ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Уральский государственный архитектурно-художественный университет им. Н.С. Алферова, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет». Можно отметить работы и других учебных заведений округа: ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Тюменский Индустриальный Университет и даже МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №2» ХМАО-Югра.

Конечно, работы этих учебных заведений разнообразны и в плане тематики, и в плане научной новизны, но при этом всегда видно, что они пытаются именно решать экологические проблемы, привлекая для этого своих сотрудников и студентов.

7. Сибирский федеральный округ (СФО) представляет собой конгломерат территорий, деятельность которых связана с добычей и переработкой полезных ископаемых. Данный факт и определил существенную нагрузку на окружающую среду, а также экологические проблемы, возникающие в связи с этим. В округ входят Омская, Томская, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская области, Красноярский и Алтайский край, Республики Тыва, Хакасия и Алтай.

Максимальный объем выбросов в атмосферу наблюдается в Красноярском крае и Томской области, минимальные – в Республиках Тыва и Алтай. Согласно Таблице 2.10 [3, с. 24-25], на первом месте в перечне городов и городских округов с наибольшими значениями выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стоит Норильск. Далее идут Новокузнецк (4), Междуреченск (7), Иркутск (8), Омск (11), Ангарский ГО (13), Беловский ГО (14), Красноярск (15), Братск (16), Новосибирск (19), Калтанский ГО (22), Саяногорск (23), Ленинск-Кузнецкий (27), Кемеровский ГО (29), Мысковский ГО (31), Барнаул (37), Ачинск (39), Назарово (42), ЗАТО г. Зеленогорск (46). Уже этот перечень, включающий 19 из 50 городов во всем списке, говорит о наличии многих проблем в области охраны окружающей среды в СФО. Следует отметить, что из этих девятнадцати городов семь относятся к Кемеровской области-Кузбассу, пять – к Красноярскому краю, три – к Иркутской области.

По сбросам загрязненных вод лидируют Иркутская область и Красноярский край; в «аутсайдерах» – Республики Тыва и Алтай, а также Алтайский край. Наибольший объем образования отходов отмечен в Кемеровской области-Кузбассе, наименьший – в Республике Алтай [3, с. 497-499].

В СФО имеется 129 вузов. Анализ деятельности экологической направленности имеющихся в округе учебных заведений показывает, что каждый регион так или иначе привлекает свои вузы для решения имеющихся проблем. Например, в Томской области исследованиями в области экологии занимаются крупнейшие вузы: Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томский государственный архитектурно-строительный университет, Национальный исследовательский Томский политехнический университет. В Алтайском крае это Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, в Иркутской области – Иркутский государственный университет путей сообщения, в Новосибирской области – Новосибирский Государственный Университет.

В СФО даже на фоне общей непростой экологической обстановки наиболее заметно выделяется Кемеровская область – Кузбасс. Регион является важнейшим средоточием добывающей и перерабатывающей промышленности, таких как угольная, металлургическая и химическая. Отсюда и исходит весь спектр экологических проблем области. Решением этих проблем заняты не только промышленные предприятия, но и вузы области в тандеме с ними. К таким вузам относятся Институт экологии человека Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН, Кемеровский государственный институт культуры, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Кемеровский



государственный университет, Сибирский государственный индустриальный университет, ГПОУ «Новокузнецкий техникум строительных технологий и сферы обслуживания», Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого.

Естественно предположить, основываясь на вышеупомянутом, что решением экологических проблем области должен заниматься технический вуз в столице региона – городе Кемерово; таковым и является Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева (КузГТУ). Как организатор различных экологических мероприятий КузГТУ проводил и проводит семинары, конференции и форумы – как всероссийского, так и международного уровней. В научной работе вуз уделяет внимание использованию имеющихся в области полезных ископаемых, их переработке; переработке промышленных и твердых коммунальных отходов; рекультивации нарушенных земель; эколого-экономическим проблемам; экологическому воспитанию и образованию. Другие вузы области также вносят свою лепту в решение экологических проблем, соответствующих их профилю. Например, Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого решает вопросы, возникающие в агропромышленном комплексе области.

8. Дальневосточный федеральный округ (ДФО). Включает следующие регионы: Магаданская, Амурская, Сахалинская и Еврейская автономная области; Забайкальский, Камчатский, Хабаровский, Приморский края; Республики Бурятия и Саха (Якутия), Чукотский автономный округ. В разрезе субъектов ДФО наибольший показатель общего объема выбросов загрязняющих веществ отмечен в Республике Саха (Якутия), а наименьшим показателем характеризовался Чукотский АО. Согласно Таблице 2.10 [3, с. 24-25], в числе 50-и городов с наибольшими значениями показателя «Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ» вошли Благовещенск (28 место), Хабаровск (45) и Артемовский ГО (49). По сбросам загрязненных и очищенных вод лидирует Приморский край, в «аутсайдерах» — Чукотский АО. Наибольший объем образования отходов отмечен в Республике Саха (Якутия), наименьший – в Еврейской автономной области [3, с. 530-532].

В Дальневосточном федеральном округе функционируют 44 вуза. Отметились участием в форумах такие вузы, как: Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет», ФГБОУ ВО «Югорский Государственный Университет», ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», Камчатский Государственный Университет им. Витуса Беринга.

Результаты и обсуждение

На основании Доклада [3] за 2023 год попробуем представить общую экологическую обстановку в округах, сделав несколько таблиц по мере увеличения определенного показателя. Места распределены от минимального значения к максимальному.

После объединения Таблиц 1-3 получим трехмерное пространство, где за координаты взяты максимальный объем выбросов (X), максимальный объем сброса вод (Y), максимальный объем образовавшихся отходов (Z) в округах. Найдём радиус-векторы R в этом пространстве для каждого округа (Таблица 4). Вектор R будет условно характеризовать «напряженность» экологической обстановки в конкретном округе.

Таблица 1 – Значения максимального объема выбросов в атмосферу по федеральным округам
Table 1 – Values of the maximum volume of emissions into the atmosphere by the federal districts

ФО	СКФО	ЮФО	ДФО	СЗФО	ЦФО	ПФО	УФО	СФО
Макс. объем выбросов, тыс. т	593.2	1228.6	1660.1	2047.5	2812.5	3338.2	3924.3	6371.3
место	1	2	3	4	5	6	7	8



Таблица 2 – Значения максимального объема сброса вод по федеральным округам
Table 2 – Values of the maximum volume of water discharge by the federal districts

ФО	СКФО	ЮФО	ДВФО	УФО	СФО	ПФО	СЗФО	ЦФО
Макс. объем сброса вод, млн м ³	349.4	601.7	728.0	939.0	1372.48	1764.9	2110.7	2735.0
место	1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 3. Значения максимального объема образованных отходов по федеральным округам
Table 3. Values of the maximum volume of waste generated by the federal districts

ФО	СКФО	ЮФО	ПФО	ЦФО	УФО	СЗФО	ДВФО	СФО
Макс. объем образованных отходов, млн т	4.364	26.823	130.386	228.406	435.622	482.745	2423.761	5546.730
место	1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 4. Матрица для определения радиус-векторов федеральных округов
Table 4. Matrix for determining the radius vectors of federal districts

Округа	Место (т.1)	Место (т.2)	Место (т.3)	R
Координаты	X	Y	Z	-
СКФО	1	1	1	1.73
ЮФО	2	2	2	3.46
ДВФО	3	6	7	9.70
СЗФО	4	7	6	10.05
ЦФО	5	8	4	10.25
ПФО	6	6	3	9.00
УФО	7	4	5	9.49
СФО	8	5	8	12.37

Расположим округа по мере возрастания R.

Таблица 5. Зависимость радиус-вектора от федеральных округов
Table 5. Dependence of the radius-vector on the federal districts

округа	СКФО	ЮФО	ПФО	УФО	ДВФО	СЗФО	ЦФО	СФО
№	1	2	3	4	5	6	7	8
R	1.73	3.46	9.00	9.49	9.70	10.05	10.25	12.37

Для построения графика зависимости радиуса-вектора от округа оцифруем их в Таблице 5, вторая строка. Построим график (Рис. 1).

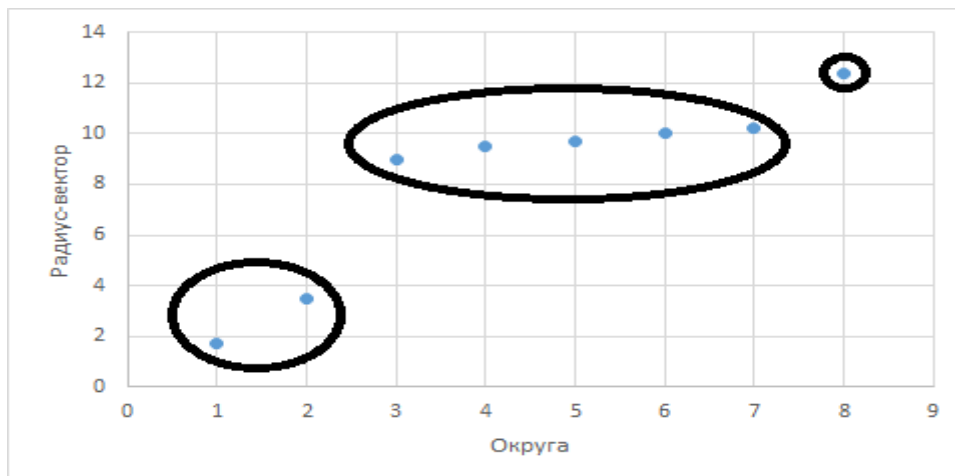


Рисунок 1 – Зависимость радиус-вектора от округа
Figure 1 – Dependence of the radius vector on the district

Сравнивая округа (Таблицы 1-3), можно заключить, что минимальные значения показателей имеют СКФО и ЮФО, занимая соответственно 1 и 2 места. Аутсайдером выступает СФО, занимая последнее место. Это означает, что в СФО имеются много экологических проблем, что соответствует истине: как было установлено выше, именно в СФО находятся девятнадцать городов из пятидесяти с наибольшими значениями выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Округа с 3 по 7 имеют близкие значения R.

По полученным данным проведем кластеризацию, используя SPSS-26 [14], и построим дендрограмму.

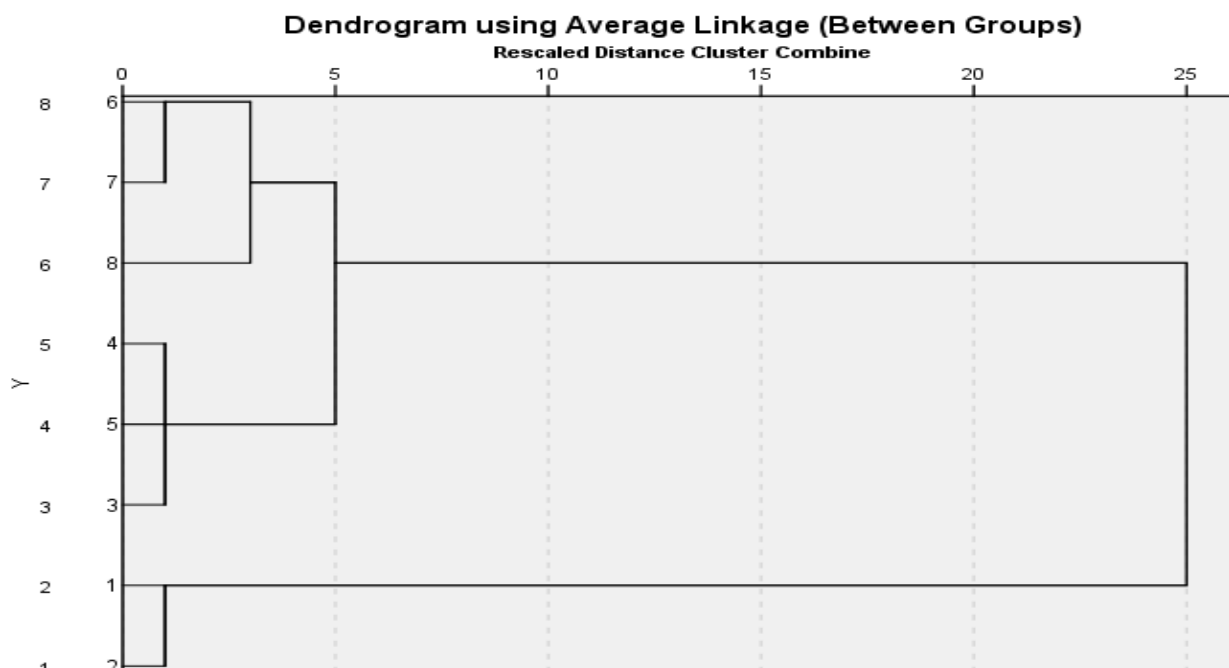


Рисунок 2 – Дендрограмма с использованием средней связи (между группами)
Figure 2 – Dendrogram using average linkage (between groups)

Как видно из Рис. 1 и Рис. 2, можно выделить три группы округов (три кластера), имеющих определенные сходства. Так, можно объединить в один кластер СКФО и ЮФО; целая группа (СЗФО, УФО, ЦФО, ДВФО и ПФО) имеет общую дистанцию, а отдельно стоит СФО, имея наибольшее значение R.



Такой подход возможно применить и для определения наиболее экологически «нагруженного» региона или области внутри округа либо муниципального округа или городского округа внутри области. Возьмем, для примера, Кемеровскую область. В докладах о состоянии и об охране окружающей среды есть только выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников по административным территориям. Применим вышеприведенный подход к городским округам, взяв за основу данные, приведенные в докладе за 2021 год [15]. Опуская расчеты, аналогично приведенным в Таблицах 1-3, получим исходную матрицу – Таблицу 7.

Таблица 7. Матрица для определения радиус-векторов федеральных округов

Table 7. Matrix for determining the radius vectors of federal districts

Городские округа	Макс. объем выбросов, тыс. т	Макс. объем сброса вод, млн м ³	Макс. объем образ. отходов, млн т	R
Координаты	Y	Z	T	-
Прокопьевский	1	1	4	4.24
Киселевский	2	3	7	7.87
Ленинск-Кузнецкий	3	2	1	3.74
Кемеровский	4	7	2	8.31
Беловский	5	4	5	8.12
Междуреченский	6	6	6	10.39
Новокузнецкий	7	5	3	9.11

Расположим округа по мере возрастания R.

Таблица 8. Зависимость радиус-вектора от федеральных округов

Table 8. Dependence of the radius- vector on the federal districts

Городские округа	Ленинск-Кузнецкий	Прокопьевский	Киселевский	Беловский	Кемеровский	Новокузнецкий	Междуреченский
№	1	2	3	4	5	6	7
R	3.74	4.24	7.87	8.12	8.31	9.11	10.39

Для построения графика зависимости радиуса-вектора от городского округа оцифруем их в Таблице 8, вторая строка. Построим график (Рис. 3).

По полученным данным проведем кластеризацию, используя SPSS-26 [14], и построим дендрограмму.

Как видно из Рис. 3 и дендрограммы 4, наиболее экологически «нагруженными» являются Новокузнецкий и Междуреченский городские округа.

Для того, чтобы выявить степень участия вузов данного федерального округа в проведенных Международных Молодежных Экологических Форумах, построим следующую таблицу (Таблица 9). Примечание к таблице: первый столбец основан на Таблице 6; второй столбец основан на [8], где перечислены вузы по регионам и проведено их объединение в рамках округа; третий столбец показывает количество вузов данного округа, принявших участие в работе V – VIII ММЭФ; четвертый показывает процент участия вузов по округу, т. е. процент вузов-участников от общего числа вузов в нем; пятый взят из Таблицы 6.

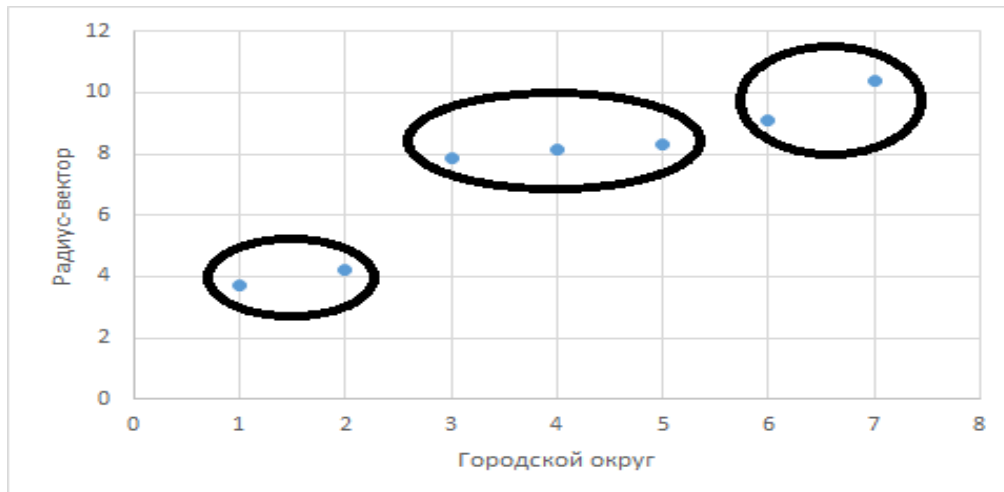


Рисунок 3 – Зависимость радиус-вектора от округа
Figure 3 – Dependence of the radius vector on the district

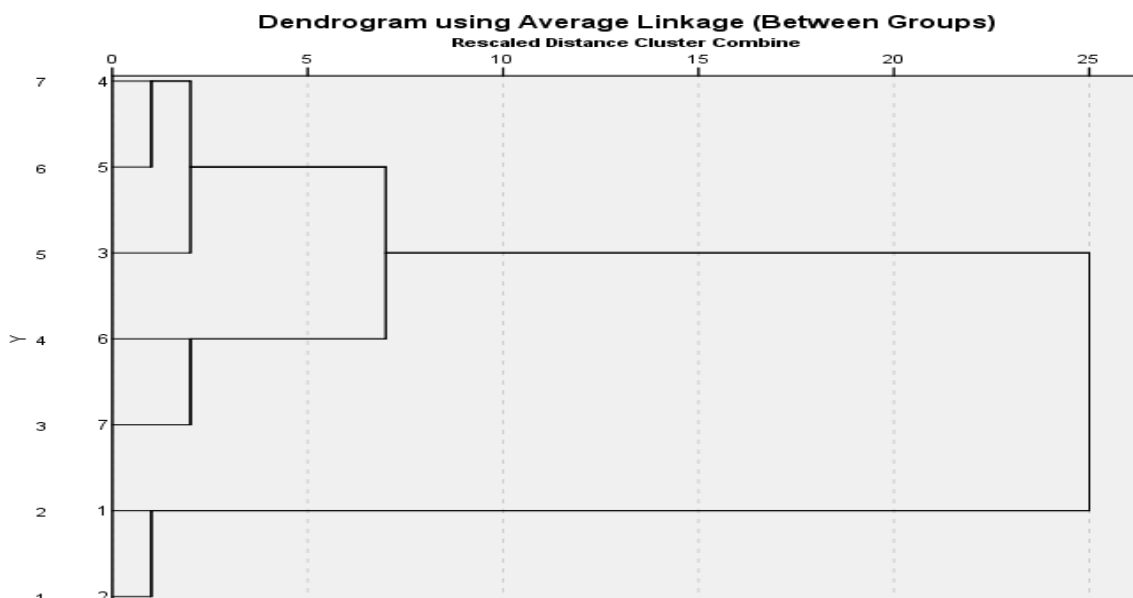


Рисунок 4 – Дендрограмма
Figure 4 – Dendrogram

Таблица 9. Зависимость участия вузов округа в экологических форумах

Table 9. Dependence of the participation of the district's universities in environmental forums

ФО	Всего вузов	Приняли участие	%	R
СКФО	78	1	1.28	1.73
ЮФО	149	4	2.68	3.46
ПФО	250	12	4.80	9.00
УФО	90	10	11.11	9.49
ДВФО	44	4	9.09	9.70
СЗФО	62	5	8.06	10.05
ЦФО	248	23	9.37	10.25
СФО	129	16	12.40	12.37
итого	1050	75	7.14	-

Построим график зависимости участия вузов в экологических форумах от округа (Рис. 5).

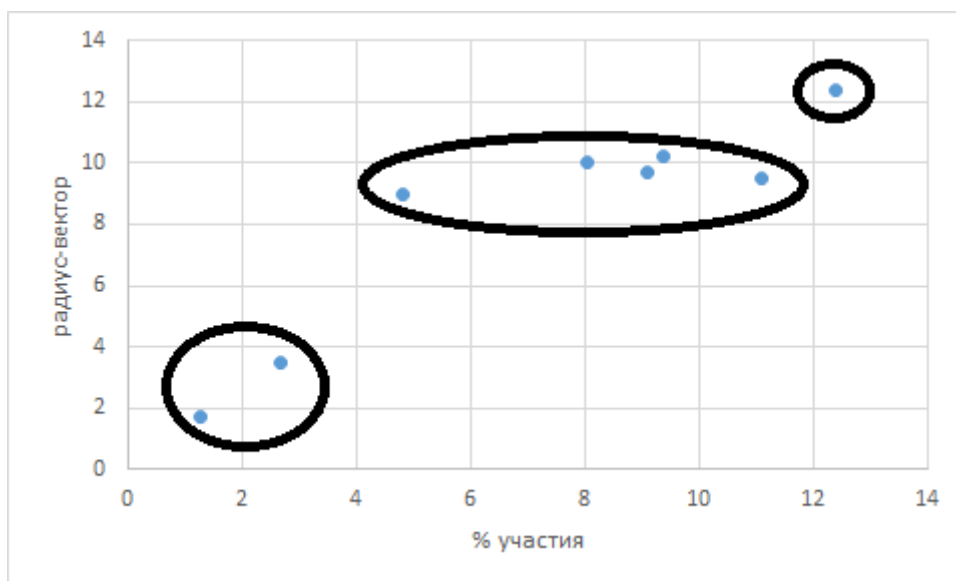


Рисунок 5 – Процент участия вузов по округам от R
Figure 5 – Percentage of university participation by district from R

Как видно из Рис. 1 и 5, ситуация по участию вузов в мероприятиях такая же, как и экологическая обстановка в этих регионах: следовательно, эти показатели также можно объединить в кластеры. Отметим низкие проценты участия вузов в ММЭФ некоторых округов. Это вузы ПФО, СЗФО и ДВФО, хотя экологическая «напряженность» этих округов высокая – радиус-вектор более 10.

Определенный интерес представляет анализ соответствия присланных на ММЭФ работ экологической «напряженности» конкретного округа.

Из Таблиц 1-3 видно, что Центральный Федеральный Округ лидирует по сбросам вод, занимает пятое место по выбросам в атмосферу и четвертое место по отходам. В четырех ММЭФ было представлено 80 докладов. Тридцать докладов уделено проблемам загрязнения воды, одиннадцать – загрязнению воздушной среды, шесть – отходам. Есть работы, связанные с конкретными производствами данного региона. Так, например, вузы Тверской области обращают внимание на использование отходов льна. В Орловской области озабочены загрязнением подземных вод. Остальные доклады посвящены проблемам экологического образования и воспитания, эколого-экономической тематике.

Следует отметить, что ряд статей посвящен предприятиям микроэлектроники, которые имеют проблемы с выбросами в атмосферу. Статьи рассматривают различные аспекты производственной деятельности этих предприятий: от использования производственных мощностей, применения наилучших доступных технологий в сфере охраны атмосферного воздуха, воздухоподготовки, до оценки и прогноза экономического ущерба атмосферному воздуху от выбросов микроэлектронного производства. Можно констатировать, что тематика статей соответствует экологической проблематике округа.

Северо-Западный Федеральный Округ стоит на четвертом месте по выбросам в атмосферу, на седьмом по сбросу неочищенных вод и на шестом по отходам. Прислано было 15 статей, из них пять относятся к биологической проблематике, три – отходам, остальные по одной про выбросы, сбросы, образование и другое. Из всех 62 вузов округа участие принимали вузы Санкт-Петербурга и Калининграда.

Приволжский Федеральный Округ по выбросам и сбросам находится на шестых местах, а по отходам на третьем. Напомним, что чем больше цифра, тем больше негативное воздействие (Таблицы 2-4). В форумах представлены 22 доклада. Наибольшее количество (7 докладов) у Республики Мордовия, по три доклада прислали Кировская, Самарская области и Башкортостан. Пять докладов посвящены водным проблемам, семь биологической тематике.



Южный Федеральный Округ по всем показателям занимает второе место. Это означает, что экологическая обстановка в данном округе благоприятная для жизнедеятельности. Однако, работы, присланные на форумы, показывают наличие некоторых экологических проблем. Из 29 докладов четыре доклада у Ростовской области, пять у Волгоградской и остальные у Краснодарского края. Тематика докладов разнообразная и выделить приоритетные направления не удастся. Некоторые работы посвящаются производственным процессам и их влиянию на окружающую среду, некоторые обращают внимание на экологическое образование и воспитание молодежи.

Северо-Кавказский Федеральный Округ занимает первое место по благоприятной экологической обстановке. Имея в округе 78 вузов, в форумах имеем лишь две статьи из Ставрополя.

Уральский Федеральный Округ занимает седьмое место по выбросам в атмосферу, четвертое по сбросу неочищенных вод и пятое по отходам. Из двадцати докладов двенадцать дали вузы Екатеринбурга, четыре Челябинская область и по два Тюменская область и Ханты-Мансийский автономный округ. Тематика докладов разнообразная: от проблем загрязнения водных ресурсов до экологического просвещения школьников.

Дальневосточный Федеральный Округ занимает третье место по выбросам в атмосферу, шестое по сбросу неочищенных вод и седьмое по отходам. Из 16 докладов пять из Якутска, по четыре у Петропавловска-Камчатского и Улан-Удэ. Тематика докладов разнообразная и выделить приоритетные направления не удастся.

Сибирский Федеральный Округ занимает восьмое место по выбросам в атмосферу и по отходам, а пятое по сбросам. В то же время он имеет максимальную долю участвующих в ММЭФ вузов. Ими представлено 196 докладов. Естественно предположить, что наибольшее число докладов (172) приходится на регион, организующий ММЭФ, а именно – Кемеровская область – Кузбасс. Понимая всю сложность экологической обстановки в регионе, вузы осуществляют свою научную деятельность экологической направленности во многих направлениях, помимо научной деятельности, соответствующей профилю вуза. Анализируя тематику поступивших докладов, можно выделить ряд направлений.

Во-первых, это проблема загрязнения атмосферного воздуха городской среды – Кемерово, Прокопьевска, Березовского, Ленинск-Кузнецкого. Такая же проблема у Иркутской области – города Ангарск и Иркутск. Много внимания уделено использованию метана, загрязнению атмосферного воздуха тяжелыми металлами.

Второе направление связано с проблемами загрязнения водных ресурсов, способам очистки сбросов.

Третье направление посвящено образованию и переработке отходов, особенно пластмассовых.

Большое количество статей четвертого направления рассматривает вопросы экологического образования в вузах, системах СПО и воспитания в школах и семье. Освещаются проблемы СМИ и рекламы по отношению к экологическому образованию.

Следующее направление рассматривает влияние на экологические проблемы в области процессов добычи полезных ископаемых, перспективы их использования.

Отдельное направление составляют работы, рассматривающие рекультивацию нарушенных земель.

И, наконец, седьмое направление составляют статьи, освещающие общие вопросы экологических проблем. К ним относятся экономические, законодательные аспекты. Рассматриваются глобальные экологические проблемы современности, экологические проблемы энергетики, ресурсосбережение.

Такое разнообразие направлений показывает наличие в Кемеровской области, во-первых, большого количества задач экологического плана и, во-вторых, наличие научного потенциала вузов для их решения.

Выводы



В зависимости от экологической обстановки в округе (ее т.н. «напряженности») соответственно ведут себя и вузы. При минимальной «напряженности» в СКФО и ЮФО наблюдается соответственно меньший процент вузов, которые занимаются исследованиями в области экологии. При максимальной же «напряженности» высока доля вузов, участвующих в научных разработках, что характерно, в частности, для СФО. В остальных округах примерно одинаковые доли участия.

Можно отметить, что по своим показателям к СФО близок УФО, т.к. оба этих округа являются сильно «нагруженными» промышленными предприятиями и, следовательно, проблемными в плане экологической обстановки.

В работе использован метод, позволяющий определить округ с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой. Следует отметить, что для более тщательного исследования можно увеличить число определяющих показателей, добавив, например, затраты на охрану окружающей среды, радиационную обстановку и другие влияющие факторы.

Список литературы

1. Баумгартэн, М. И. Контент-анализ экологических мероприятий, проведенных в КузГТУ / М. И. Баумгартэн, Т. В. Галанина // Материалы 10-й Межд. науч. конф. по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики», Тула. – 6-7 ноября 2014 г. – С. 182-186.
2. Баумгартэн, М. И. Анализ проблематики экологических конференций / М. И. Баумгартэн, Т. В. Галанина // Вестник КузГТУ. – 2016. – №2. – С. 165-171.
3. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году. Проект Государственного доклада. – Москва : Минприроды России; ООО «Интеллектуальная аналитика»; ФГБУ «Дирекция НТП»; Фонд экологического мониторинга и международного технологического сотрудничества, 2024. – 707 с. https://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2024/04/Doklad_zh_2023.pdf. (дата обращения: 27.12.2024).
4. https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2013/Trudy_MMEF.pdf (дата обращения: 27.12.2024).
5. https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2014/Trudy_MMEF_2.pdf (дата обращения: 27.12.2024).
6. <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2015/mef3/index.htm> (дата обращения: 27.12.2024).
7. <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Other/2017/gep2017/pages/title-1.htm> (дата обращения: 27.12.2024).
8. http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2019/MEF_2019/index.htm; eLIBRARY ID: 41437289 (дата обращения: 27.12.2024).
9. Материалы V Международного молодежного экологического Форума 25-26 ноября 2021 г., Кемерово [Электронный ресурс] / КузГТУ; Под ред. член-корреспондентов РЭА Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. – Кемерово, 2021. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47913628> (дата обращения: 27.12.2024).
10. Материалы VI Международного молодежного экологического Форума 16-17 ноября 2022 г., Кемерово [Электронный ресурс] / КузГТУ; Под ред. член-корреспондентов РЭА Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. – Кемерово, 2022. – URL: https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2022/MEF_2022/index.htm; eLIBRARY ID: 54352591 EDN: DNCQOY (дата обращения: 27.12.2024).
11. Материалы VII Международного молодежного экологического Форума 16-17 ноября 2023 г., Кемерово [Электронный ресурс] / КузГТУ; Под ред. чл.-корр. РЭА Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. – Кемерово, 2023. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=62491797>; eLIBRARY ID: 62491797 EDN: WKKFRH (дата обращения: 27.12.2024).
12. Материалы VIII Международного молодежного экологического Форума 13-14 ноября 2024 г., Кемерово [Электронный ресурс] / КузГТУ; Под ред. чл.-корр. РЭА Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. – Кемерово, 2024. – URL: http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2024/MEF_2024/index.htm (дата обращения: 27.12.2024).
13. ВУЗЫ по регионам. URL: <https://postupi.info/region> (дата обращения: 27.12.2024).
14. <https://win-tor.com/ibm-spss-statistics-26-0-0-0.html> (дата обращения: 27.12.2024).



15. https://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2022/04/doclad_2021.pdf (дата обращения: 27.12.2024).

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© 2025 Авторы. Издательство Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Эта статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Информация об авторах

Баумгартэн Михаил Ицкович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры истории, философии и социальных наук, член-корреспондент Российской Экологической Академии
e-mail: bmi.phil@kuzstu.ru

Галанина Татьяна Вадимовна, канд. с/х наук, доцент кафедры производственного менеджмента, член-корреспондент Российской Экологической Академии
доцент, проректор по учебно-методической работе.
e-mail: gtv.oe@kuzstu.ru

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28



UDC 504.03/378.1

ANALYZING THE ACTIVITIES OF ENVIRONMENTAL ORIENTATION OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Mikhail I. Baumgarten, Tatyana V. Galanina

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University



Article info

Received:
15 January 2025

Revised:
13 February 2025

Accepted:
03 March 2025

Keywords: ecological forum,
ecological situation, district,
region, university, environmental
education, cluster, dendrogram

Abstract.

This paper proposes a method for determining the most environmentally unfavorable district of the Russian Federation. For each district the area, the maximum volume of emissions into the atmosphere, the maximum discharge of untreated water, the maximum amount of waste according to the data for 2023 are taken into account. On the basis of these data the radius-vectors in four-dimensional space characterizing the environmental "tension" of each district are determined. Using the SPSS program a dendrogram was constructed, based on the results of the study of which three clusters of districts close in the degree of "tension" were identified. The most favorable districts include the North Caucasian and Southern Federal Districts. The most unfavorable is the Siberian Federal District. The other districts occupy an intermediate position. In parallel, the universities available in the districts were considered and their participation in the International Youth Environmental Forums held from 2021 to 2024 was studied. The contribution of each HEI to the participation in the forums during this period was determined. The correspondence between the environmental situation in the district and the participation of universities in the forums was found. The minimum participation in the forums was taken by universities of the North Caucasian and Southern Federal Districts. Maximum participation in the forums was taken by universities of the Siberian and Ural federal districts in relation to the total number of universities in these districts.

For citation. Baumgarten M.I., Galanina T.V. Analyzing the activities of environmental orientation of higher education institutions in the regions of the Russian Federation. *Journal of mining and geotechnical engineering*. 2025;1(28):91-106. DOI: 10.26730/2618-7434-2025-1-91-106, EDN: PPBQDZ

References

1. Baumgarten, M. I. Content analysis of environmental events held at KuzSTU / M. I. Baumgarten, T. V. Galanina // Proceedings of the 10th International Scientific Conference on Mining, Construction and Energy "Socio-economic and environmental problems of mining, construction and energy companies", Tula. – November 6-7, 2014 – pp. 182-186. [In Russ.].
2. Baumgarten, M. I. Analysis of the problems of environmental conferences / M. I. Baumgarten, T. V. Galina // Bulletin of KuzSTU. 2016. No. 2. pp. 165-171. [In Russ.].
3. On the state and environmental protection of the Russian Federation in 2023. Draft State report. – Moscow : Ministry of Natural Resources of Russia; Intellectual Analytics LLC; Federal State Budgetary Institution NTP Directorate; Fund for Environmental Monitoring and International Technological Cooperation, 2024. – 707 p. https://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2024/04/Doklad_zh_2023.pdf (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
4. https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2013/Trudy_MMEF.pdf (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
5. https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2014/Trudy_MMEF_2.pdf (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].



6. <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2015/mef3/index.htm> (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
7. <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Other/2017/gep2017/pages/title-1.htm> (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
8. http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2019/MEF_2019/index.htm; eLIBRARY ID: 41437289 (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
9. Materials of the V International Youth Environmental Forum on November 25-26, 2021, Kemerovo [Electronic resource] / KuzSTU; Edited by Corresponding members of the REA T. V. Galanina, M. I. Bazgarten. – Kemerovo, 2021. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47913628> (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
10. Materials of the VI International Youth Environmental Forum on November 16-17, 2022, Kemerovo [Electronic resource] / KuzSTU; Edited by Corresponding members of the REA T. V. Galanina, M. I. Bazgarten. – Kemerovo, 2022. – URL: https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2022/MEF_2022/index.htm; eLibrary ID: 54352591 EDN: DNCQOY (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
11. Proceedings of the VII International Youth Environmental Forum on November 16-17, 2023, Kemerovo [Electronic resource] / KuzSTU; Edited by Corresponding Members of the REA T. V. Galanina, M. I. Baumgarten. – Kemerovo, 2023. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=62491797>; EDN: WKKFRH (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
12. Materials of the VIII International Youth Environmental Forum on November 13-14, 2024, Kemerovo [Electronic resource] / KuzSTU; Ed. by Corresponding members of the REA T.V. Galanina, M.I. Baumgarten. – Kemerovo, 2024. – URL: http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2024/MEF_2024/index.htm (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
13. UNIVERSITIES by region. URL: <https://postupi.info/region> (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
14. <https://win-tor.com/ibm-spss-statistics-26-0-0-0.html> (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].
15. https://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2022/04/doclad_2021.pdf (accessed: 12/27/2024). [In Russ.].

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

© 2025 The Authors. Published by T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Information about the authors

Mikhail I. Baumgarten – PhD (Phys. and Math.), associate professor of the Department of History, Philosophy and Social Sciences, corresponding member of the Russian Academy of Ecology
bmi.phil@kuzstu.ru

Tatyana V. Galanina – PhD (Agriculture), associate professor of the Department of Industrial Management, corresponding member of the Russian Academy of Ecology
e-mail: gtv.oe@kuzstu.ru

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 28 Vesennyaya street, Kemerovo, Russian Federation, 650000

