

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СТАРИННЫХ ГОРОДОВ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ Г. КИМРЫ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2017

Савватеева Ольга Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и наук о Земле
Архипова Елена Витальевна, кандидат геолого-минералогических наук,
доцент кафедры экологии и наук о Земле
Белова Александра Николаевна, магистрант кафедры экологии и наук о Земле
Власова Александра Андреевна, магистрант кафедры экологии и наук о Земле
Государственный университет «Дубна» (г. Дубна, Московская область, Российская Федерация)

Аннотация. На примере г. Кимры Тверской обл. проанализирована проблема трансформации окружающей среды исторических культурных центров. Актуальность работы определяется тем, что техногенная нагрузка на все компоненты окружающей среды на городских территориях особенно велика. Высокая плотность населения, обилие многоэтажных жилых зданий и социальных объектов сочетается с интенсивными транспортными потоками, наличием коммунально-бытовых и промышленных предприятий, выбросы которых создают значительные техногенные потоки токсичных веществ.

В работе изложены результаты комплексного анализа экологического состояния г. Кимры, включая оценку вещественного загрязнения почвенного покрова и атмосферного воздуха, магнитной составляющей техногенных электромагнитных полей промышленной частоты, аэроионного состава воздуха, акустических воздействий. Показано, что максимальная техногенная трансформация вещественной и геофизической составляющих окружающей среды характерна для центральной части г. Кимры, в пределах которой сложная инфраструктура современного города вписана в тесное пространство исторического центра. Загрязнение почвенного покрова и атмосферного воздуха связано в большей степени с высокой концентрацией транспорта и несовершенством сети автодорог, повсеместное наличие электромагнитного смога и изменение аэроионного состава воздуха обусловлено низким расположением проводки сетей городского освещения и электроснабжения.

Предложен ряд управляющих решений, необходимых для оздоровления экологической ситуации. Отмечено, что кардинальным решением проблемы исторических центров могло бы стать разделение деловой и культурной части старинных городов с созданием на месте последней рекреационных и туристических кластеров.

Ключевые слова: экологическая обстановка, загрязнение окружающей среды, техногенная нагрузка, малые города, культурные центры, автотранспорт, почвенный покров, электромагнитный смог, аэроионы.

Актуальность и задачи исследования

Волга является наиболее крупной водной артерией Европы и, по существу, представляет собой колыбель русской культуры, объединяя множество городов и поселений с древней историей. В условиях современной урбанизации проблема сохранения первоначанного облика их культурных центров требует пристального внимания государства, научной и культурной общественности. Урбанизация – глобальный социоприродный процесс роста городского населения, повышения роли городов и их территориального развития, распространения городского образа жизни и городской культуры в развитии общества [8]. Человечество в своем все возрастающем количестве активно осваивает территории, создавая все новые города, которые разрастаются до мегаполисов и городских агломераций, развивает промышленные зоны, уничтожая или, в лучшем случае, существенно изменяя природные ландшафты и экосистемы. Разрастание урбосферы – неизбежный процесс, но старинные города России представляют особую ценность, поэтому стоит внимательно отслеживать изменения экологической обстановки, бережно относиться не только к отдельным объектам культурного наследия, но и к историческим центрам в целом. Вместе с тем, их территории активно осваиваются с увеличением плотности и этажности застройки, прокладкой подземных коммуникаций и мощных систем

энергоснабжения, строительством крупных торговых и офисных центров. Подвергаясь интенсивному техногенному воздействию, исторические центры старинных городов и поселений превращаются в комплексные геохимические и геофизические аномалии [10] и постепенно утрачивают свою функцию объектов исторического и культурного наследия. Основная антропогенная нагрузка на природную среду в городских условиях складывается из влияния систем жизнеобеспечения и объектов инфраструктуры, автотранспорта, функционирования промышленных предприятий [1; 16].

Типичным примером негативного влияния современной урбанизации является объект исследований – г. Кимры, расположенный на территории Тверской области. Первые упоминания о селе Кимры датированы серединой XVI века. Еще во времена правления Петра I оно получило известность как центр сапожного промысла в Российской империи, к концу XIX века окончательно сложилось как экономический центр обувной промышленности. Кимрская дворцовая волость на протяжении многих веков жаловалась особо отличившимся государственным служащим, статус города село Кимры получило в 1917 г. [13; 14].

Современный г. Кимры представляет собой административный центр Кимрского района Тверской области с координатами 56°52' с.ш. 37°21' в.д. Город

расположен на р. Волга, при впадении в нее р. Кимрка, в 133 км к востоку от Твери, общая площадь – 44 км², численность населения на 1 января 2016 года составила 46101 человек. Город граничит с Московской областью, ближайший город Дубна расположен на расстоянии 18 км [18]. Всего в городе 119 памятников архитектуры, из них 98 охраняются государством на местном уровне, 1 – на региональном (Вознесенская церковь) [14].

Цель исследования состоит в комплексной оценке экологического состояния территории г. Кимры, включая анализ содержания вещественных компонентов и трансформации физической составляющей окружающей среды. Группа задач по исследованию вещественного загрязнения включает: отбор проб по регулярной сети и анализ почвенных образцов на pH, содержание органического углерода и тяжёлых металлов (Cd, Cu, Pb, Zn); анализ интенсивности и состава движения транспорта на основных магистралях; расчеты выбросов загрязняющих веществ и относительного содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе; корреляционный анализ распределения тяжёлых металлов в почвенном покрове и интенсивности движения автотранспорта по территории города. В числе задач по исследованию геофизической составляющей окружающей среды анализ акустических воздействий, техногенного электромагнитного фона от источников промышленной частоты 50 Гц, а также аэроионного состава воздуха.

В г. Кимры работает 48 больших и малых промышленных предприятий. В их числе ЗАО «Хамилтон Стандарт – Наука» – изготовление теплообменников для систем кондиционирования самолетов; «Центргазгеофизика» – разработка и изготовление оборудования для геофизических исследований газовых скважин; ЗАО «Никс» – производство обуви; ООО «Тверской трикотажд»; ООО «Красная звезда» – изготовление спецобуви; ООО «Сириус» – пошив верхней одежды, ОАО «Кимрская фабрика им. Горького» – производство средств индивидуальной защиты органов дыхания, спецодежды; ОАО «КИН» – производство поликарбоната, пищевых лотков, паплетной пленки; ООО «Кимрский хлебокомбинат»; ООО «Премьера» – гальваническое оцинкование металлических предметов. Перечисленные производства отличаются небольшими объемами выпускаемой продукции и не оказывают значительного влияния на окружающую среду [12].

Тем не менее антропогенное воздействие в последние годы возрастает, и в первую очередь это связано с увеличением плотности автомобильного транспорта. Число объектов автотранспорта на 1 января 2016 года составляет 22360 единиц (приблизительно 1 единица на двоих человек, включая детей и людей пожилого возраста), с каждым годом наблюдается его рост [19].

Методы исследования

Проботбор образцов почвенного покрова происходил летом 2014–2015 гг. по 66 точкам равномерной сети, охватывающей все функциональные зоны города: селитебную, промышленную, придорожные полосы, сельскохозяйственные участки. Объединенную пробу составляли путем смешивания точечных проб (не менее чем из пяти проб), отобранных на одной пробной площадке площадью 1 м². Пробы отби-

рали послонно с глубины 0–10 см массой не более 200 г каждая [9].

Анализ проб включал определение содержания углерода органических соединений по методу И.В. Тюрина, актуальной кислотности почвы. Определение содержания кислорастворимых форм соединений тяжёлых металлов в пробах почв выполнено атомно-абсорбционным методом на спектрометре с пламенной атомизацией «Квант 2АТ».

Исследования интенсивности движения автотранспорта и состава транспортного потока проводились летом 2016 года по территории всего города Кимры в 48 точках. Точки наблюдения выбраны в местах, где наиболее часто производится торможение автомобилей и в зонах пересечения улиц с интенсивным движением автотранспорта. Наблюдения проводились в летний период, в будни, во время наибольшей транспортной активности (08:00–10:00 ч., 13:00–14:30 ч., 17:30–19:00 ч.), проезжающий через наблюдаемое сечение дороги транспорт отмечался в течение часа [15].

Для оценки объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспорта на городских магистралях использовалась Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов 2010 г. Расчет выбросов проводился в программном пакете «Магистраль-город» фирмы «Логус».

Летом 2016 г. в пунктах наблюдений за интенсивностью и составом транспортного потока проведено измерение уровней акустического воздействия с использованием шумомера ОКТАВА 110А. Электромагнитная обстановка оценивалась путем измерения магнитной индукции переменных ЭМП с помощью прибора ИМП-05/1, предназначенного для контроля магнитных полей, создаваемых техническими средствами [11]. Замеры производились в историческом центре города и в р-не Заречье в июле – августе 2015 и 2016 гг. по системе профилей вдоль улиц города с расстоянием между профилями около 100 м и шагом по профилю около 100 м в соответствии с особенностями городской планировки. Общее число точек измерения для г. Кимры составило 215.

Исследование аэроионного состава воздуха включало измерение количества аэроионов по 10 пунктам в районах Центр и Заречье в утренние, дневные и вечерние часы в течение 10 дней с 11.07.2016 по 22.07.2016. Замеры проводились с помощью малогабаритного аэроионного счетчика МАС-01, предназначенного для измерения концентраций легких аэроионов обеих полярностей при проведении санитарно-гигиенического обследования помещений и рабочих мест, а также при мониторинге окружающей среды [6].

Материалы исследования и их обсуждение

Почвенный покров

Уровни содержания гумуса изменяются в пределах 1–4,8%. Основная часть территории характеризуется низким содержанием гумуса 1,8–3%. В северо-западной и восточной частях города наблюдаются небольшие участки (частный сектор), где содержание гумуса имеет уровень от 4%.

Основная часть города характеризуется уровнями рН 7–7,7. Для фоновых зональных (дерново-подзолистых) почв характерен большой разброс показателя кислотной реакции почвенного раствора ($pH_{водн}$ 4,9–6,5). То есть для почв города имеется сдвиг реакции среды в сторону щелочных значений.

Концентрации свинца варьируют в пределах 1,6–90 мг/кг при ОДК 32 мг/кг [20]; превышения на территории наблюдаются до 3 раз [3].

Концентрации цинка варьируют в пределах 0,8–65 мг/кг при ОДК 55 мг/кг [20]; превышения ОДК отсутствуют [3].

Концентрации меди варьируют в пределах 0,8–57 мг/кг при ОДК 33 мг/кг [20]. Почвенный покров большей части исследуемой территории характеризуется отсутствием превышений ОДК, а наибольшее значение концентрации наблюдается в районе промышленной зоны машиностроительного завода [3].

Концентрации кадмия варьируют в пределах 0,001–0,5 мг/кг при ОДК 0,5 мг/кг [20]; превышения концентраций не наблюдаются [3].

Таким образом, для почвенного покрова территории г. Кимры выявлены превышения ОДК по свинцу (до 3 раз), цинку и меди (незначительные). Предполагаемыми факторами воздействия можно назвать автотранспорт и предприятие ООО «Премьера», которое занимается гальваническим цинкованием металлических предметов.

Суммарный показатель загрязнения почв изменяется в пределах от 0,2 до 21,83. Основная часть исследуемой территории характеризуется уровнями Zc менее 16. Лишь для 3 точек (4% от всех исследованных точек) этот показатель выше 16 (рис. 1).

Корреляционный анализ концентраций тяжёлых металлов показал высокую степень взаимосвязи фактически между всеми изученными компонентами, что позволяет говорить о едином источнике поступления загрязняющих веществ в почвенный покров города, которым с наибольшей степенью вероятности является автомобильный транспорт.

Состояние почвенного покрова города можно охарактеризовать как благоприятное для проживания населения, растительного и животного мира. Анализ результатов исследования показал допустимую степень техногенной геохимической трансформации почв. По ориентировочной оценочной шкале опасности загрязнения по суммарному показателю изучаемая почва относится к допустимой (1) категории, однако наблюдаются превышения на небольшом по площади участке в северо-западной части территории. На этом участке почва относится к умеренно опасной (2) категории, что может свидетельствовать об усилении антропогенной нагрузки на окружающую среду на данном участке, а в дальнейшем при возникновении накопительных эффектов вызвать увеличение общей заболеваемости населения, а также о прошлом накопленном экологическом ущербе.

Интенсивность движения автотранспорта

По результатам полевых исследований 2016 г. интенсивность движения автотранспорта варьирует в пределах от 13 до 1738 ед./час со средним уровнем 484 ед./час. Средняя скорость потока составляет 50–60 км/час. На территории города среди всех видов транспорта лидирует легковой транспорт, на порядок превышая количество единиц других его видов.

Наиболее загруженными участками движения являются точка № 2 (пересечение ул. Кирова и ул. Урицкого), точка № 3 (пересечение ул. Володарского и ул. Ленина), точка № 4 (пересечение ул. Володарского и ул. Кропоткина) и точка № 8 (пересечение ул. 50 лет ВЛКСМ и Савеловского пр.).

Сопоставление концентраций тяжёлых металлов в почвах и интенсивности движения автотранспорта

Отмечена взаимосвязь между участками интенсивного движения автотранспорта и участками повышенных концентраций тяжёлых металлов в почвенном покрове города (рис. 2). Наибольшие значения концентраций по свинцу наблюдаются на северо-западе в центральном районе города. Так, точка 14 (Ильинское ш., д. 7А) и точка 7 (ул. Д. Баслыка, д. 5) расположены рядом со зданием автозаправки, в непосредственной близости от автодороги «Кимры – Тверь», где находится точка наблюдения за интенсивностью автотранспортом № 7 (Ильинское ш., 33 (выезд из города) с интенсивностью 804 ед./час; точка 40 (Московское ш.) расположена близ автодороги «Кимры – Дубна», где находится точка наблюдения за интенсивностью автотранспортом № 1 (Московское ш., д. 15 (выезд из города) с интенсивностью 795 ед./час; точка 30 (ул. Н. Фадеева, д. 9) расположена в центре города, где находится точка наблюдения за интенсивностью автотранспортом № 2 и № 3 с интенсивностью 1678 ед./час и 1738 ед./час соответственно.

Наибольшие значения концентраций по цинку наблюдаются на северо – западе центрального района и в центральном районе города. Так, точка 14 (Ильинское ш., д. 7А) расположены рядом со зданием автозаправки, в непосредственной близости от автодороги «Кимры – Тверь», где находится точка наблюдения за интенсивностью автотранспортом № 7 (Ильинское ш., 33 (выезд из города) с интенсивностью 804 ед./час; точка 30 (ул. Н. Фадеева, д. 9) расположена в центре города, где находится точка наблюдения за интенсивностью автотранспортом № 2 и № 3 с интенсивностью 1678 ед./час и 1738 ед./час; точка 19 (ул. Красная горка), расположена близ территории стоянки большегрузного транспорта.

Анализ выбросов в атмосферу

Для расчета количества выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в атмосферу использовались результаты натурных обследований структуры и интенсивности автотранспортных потоков с подразделением по основным группам автотранспортных средств: легковые, грузовые до 2 т, грузовые 2–5 т, грузовые 10–15 т и автобусы свыше 3,5 т.

В г. Кимры валовые выбросы от автотранспорта, согласно расчетам, составляют около 1285 т/год, а от предприятий – 414 т/год [17]. Таким образом, выбросы от автомобильного транспорта в 3 раза превышают объемы валовых выбросов промышленности. Данная ситуация характерна для большинства российских городов с невысоким уровнем развития промышленности, без четкого выделения промышленных зон.

Наибольший вклад в выбросы автотранспорта вносит оксид углерода – 78%. Также значимы объемы выбросов оксидов азота (в перерасчете на диок-

сид азота) – 12% и углеводов – 10%. Незначительный процент представлен диоксидом серы – 0,4% формальдегидами – 0,05%; сажей – 0,03% и бенз(а)пиреном – 0%.

С помощью программы УПРЗА «ЭКО центр» рассчитано относительное содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Кимры. Анализ распределения содержаний диоксида азота, оксида углерода, оксида азота, формальдегида, бензина, керосина и диоксида серы показали, что наибольшие концентрации наблюдаются в центральной части территории на уровнях 58ПДК_{мр}, 14ПДК_{мр}, 4,8ПДК_{мр}, 2,5ПДК_{мр}, 1,6ПДК_{мр}, 1,4ПДК_{мр} и 1,2 ПДК_{мр} соответственно. На основной части городской территории наблюдается снижение концентраций указанных веществ. Подобное распределение можно объяснить концентрацией основного движения автотранспорта в центральной части территории города и наличием автомобильных пробок. Содержание в атмосферном воздухе сажи не превышает установленных нормативов, что можно объяснить малым количеством автотранспорта, использующим дизельное топливо в двигателях внутреннего сгорания.

Данные по акустическим воздействиям

Уровни шума варьируют от 30,2 дБА до 94,4 дБА со средним значением 65 дБА, а наиболее высокие наблюдаются в центральном районе г. Кимры, на выездах из города и в точках с наиболее интенсивным движением автотранспорта. Согласно полученным данным, около 30% всех исследованных точек характеризуются превышением нормативного уровня (80 дБА). Наблюдается корреляция между участками интенсивного движения автотранспорта и наиболее высокими уровнями шума.

Анализ аэроионного состава воздуха

Анализом выявлено неравномерное распределение аэроионов в различных районах города (рис. 3). В районе Заречье воздух в большей степени насыщен отрицательными аэроионами, благоприятно влияющими на состояние здоровья, в районе исторического центра с высокой техногенной нагрузкой преобладают аэроионы положительного знака.

При сопоставлении количества положительных аэроионов по диапазонам значений в историческом центре и районе Заречье на территории г. Кимры прослеживается сходство, максимальное значение количества положительных аэроионов наблюдается в диапазоне от 0,2 до 0,3, в районе Заречье преобладают значения в диапазоне от 0,2 до 0,6.

Сопоставление количества аэроионов по времени суток показало, что наиболее высокие концентрации положительных аэроионов наблюдаются в утренние часы. На их количество влияет наличие ветра и загрязненность воздуха: в первом случае подвижность этих аэроионов увеличивается, во втором – снижается. Для утренних часов в летнее время чаще характерна небольшая подвижность воздуха в приземном слое, возможно, поэтому и происходит увеличение их концентрации в утреннее время.

Анализ электромагнитного загрязнения

Сопоставление данных по среднему уровню магнитной индукции на территории г. Кимры показало, что среднее ее значение составляет 119 нТл. При бо-

лее детальном рассмотрении по каждому из районов выявлены различия среднего уровня напряженности электромагнитных полей. Среднее значение на территории Кимр для района центра – 134 нТл, Заречье – 99 нТл. В Заречье наиболее высокий уровень излучений наблюдается на ул. Баклаева, ул. 2-й Гражданский проезд, ул. Никитина и Панферова. В центре города – на пер. Октябрьский, ул. Урицкого, Шевченко, Луначарского, Кирова, Звиргздыня, Л. Толстого, Некрасова (рис. 4, 5). Из сопоставления видно, что наиболее благоприятным является район Заречье, застроенный, в основном, домами частного жилого сектора. Более высокий уровень электромагнитной загрязненности прослеживается для района городского центра, с высокой плотностью населения, обилием инфраструктурных объектов и автотранспорта [7].

Для каждого из районов стиль электромагнитного загрязнения отличается. В случае р-на Заречье – это локальные точечные источники с высокой интенсивностью излучений, в центре города – общий высокий уровень загрязненности, обусловленный наличием множественных источников ЭМП различной интенсивности. Наиболее мощными точечными источниками являются, главным образом, трансформаторные подстанции, а к линейным источникам относятся низко расположенные воздушные линии электропередач и проводка уличного освещения. В некоторых случаях определение характера источников затруднено, возможно, это подземные кабели для электропитания многоквартирных домов, уличного освещения и др.

Поскольку электромагнитное воздействие в большей степени влияет на развивающиеся организмы, наряду с местонахождением источников излучения особый интерес представляет расположение детских учреждений по отношению к интенсивным источникам. Выяснилось, что в районе центра г. Кимры значительное количество детских садов находится в поле интенсивных электромагнитных излучений. На улицах с наиболее высоким уровнем излучения в центре города расположены детские сады № 4, № 2, № 22, № 50. Школы, расположенные в районе центра в зоне повышенных значений магнитной индукции, – школа искусств № 2, гимназия «Логос», школа № 16.

В итоге практически на всей территории г. Кимры обнаружена электромагнитная загрязненность в низкочастотном диапазоне, обусловленная наличием источников промышленной частоты, но наиболее высокий уровень электромагнитного смога прослеживается именно на территории городского центра. Полученные данные сопоставлены с данными 2013 г. [4] и отмечено, что общая картина распределения электромагнитного смога на территории города существенно не изменилась, поскольку не происходило смены положения стационарных источников низкочастотного электромагнитного излучения. В кварталах города с более высоким уровнем электромагнитного смога выявлены более высокие концентрации положительных аэроионов. По-видимому, это явление обусловлено изменением аэроионного состава воздуха за счет влияния источников электромагнитных полей.

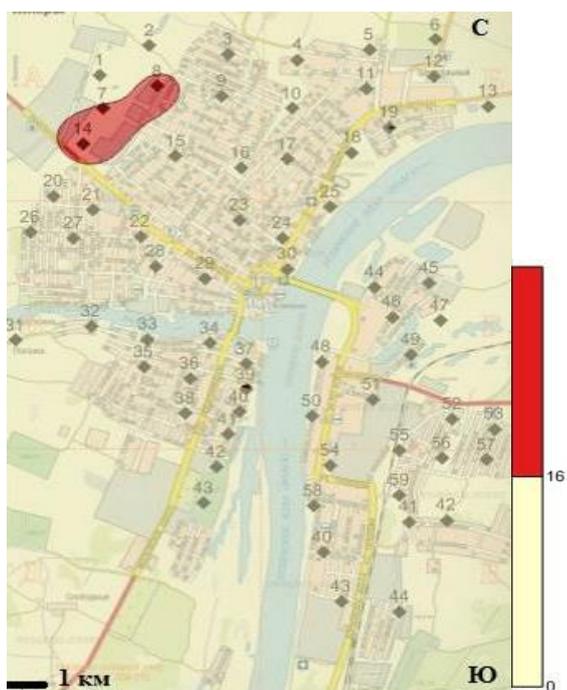


Рисунок 1 – Распределение суммарного показателя загрязнения почв в г. Кимры

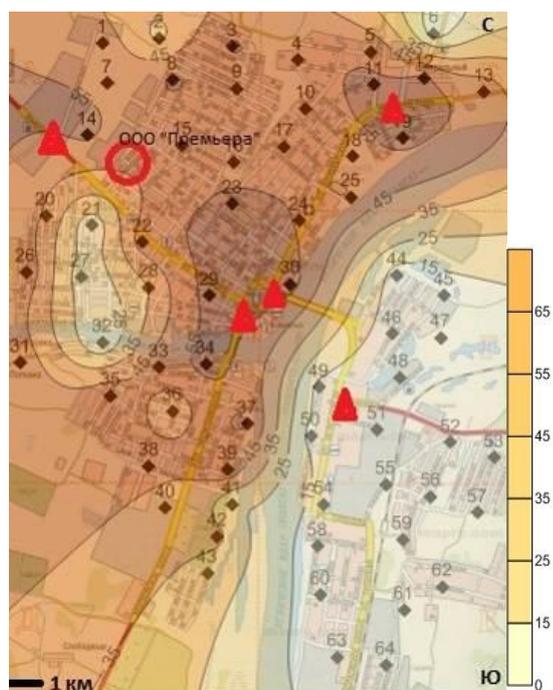


Рисунок 2 – Картограмма распределения концентраций цинка в почвах г. Кимры и точки с наибольшей интенсивностью движения автотранспорта

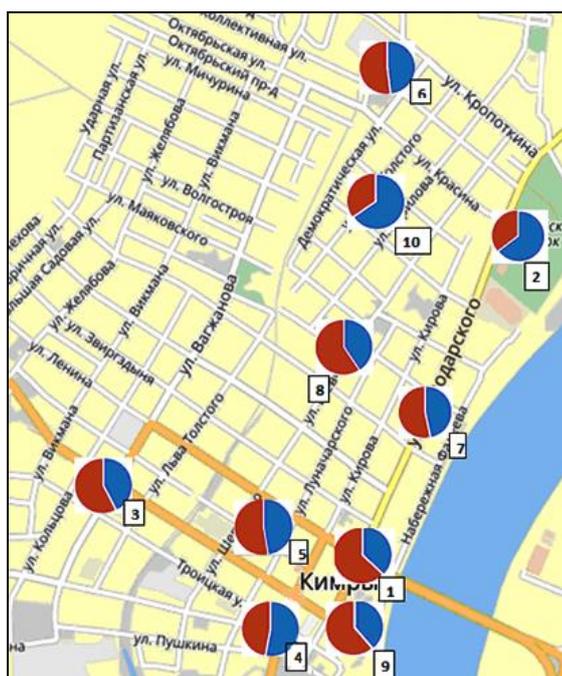


Рисунок 3 – Аэрионный состав воздуха в центральном районе г. Кимры в июле 2016 г. (по [7]). На круговых диаграммах показано среднее относительное соотношение аэрионов обеих полярностей в точках измерений 1–10: красный сектор отражает долю положительных аэрионов, синий сектор – долю отрицательных аэрионов



Рисунок 4 – Карта плотности магнитного потока, создаваемого локальными источниками низкой частоты в историческом центре г. Кимры по данным измерений 2016 г. (по [7])

Выводы и рекомендации

Данные по отдельным параметрам экологической обстановки в г. Кимры свидетельствуют о ее сравнительно невысокой техногенной трансформации. Вместе с тем, максимальная степень вещественной и физической загрязненности приурочена именно к району исторического центра. В центральной части города зафиксировано наиболее существенное загрязне-

ние почвенного покрова тяжёлыми металлами, в воздухе наблюдаются наибольшие концентрации содержания вредных веществ на уровнях, по отдельным компонентам превышающих значения ПДК вплоть до нескольких десятков раз, отмечено относительно более высокое содержание положительных аэрионов. В центральной части города обнаружены более высокие уровни шума и электромагнитного

смога. Выявленные особенности отрицательно сказываются как на состоянии здоровья и комфортности проживания жителей, так и на сохранности исторического облика самого города.

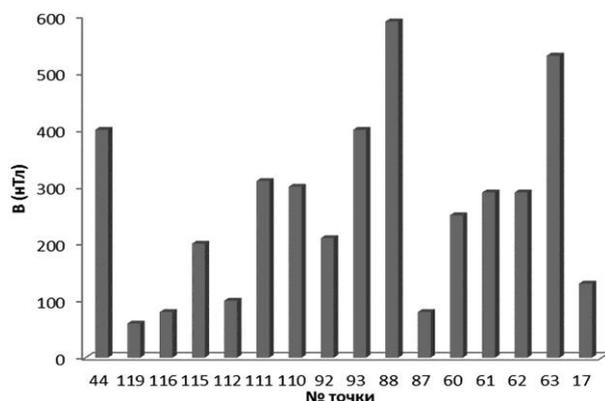


Рисунок 5 – Изменения значений магнитной индукции вдоль ул. Кирова, г. Кимры в 2016 г. (по [7])

В итоге центральная часть г. Кимры является территорией с аномально неблагоприятным состоянием окружающей среды, в условиях которой вынуждено существовать основное большинство населения. Главные проблемы, которые привели к сложившейся ситуации, – скученность зданий исторического центра, обилие новых объектов с высоким энергопотреблением, высокая плотность транспортного потока при исключительно низкой пропускной способности дорожной сети. Преодоление этих проблем видится в совершенствовании транспортной инфраструктуры: необходимы автомобильные развязки, объездные дороги, в отдельных случаях нужно расширять проезжую часть улиц. Требуется разгрузить пересечение ул. Кирова и ул. Урицкого, например, организовать дублирующую дорогу с двухсторонним движением по ул. Луначарского или по ул. Кирова. Необходима объездная дорога для разгрузки пересечения ул. 50 лет ВЛКСМ и Савеловского проезда.

Снизить напряженность транспортной ситуации способна организация парковок, особенно в центральном районе города в районе ул. Володарского, ул. Ленина и ул. Кирова, в районе вокзала «Савелово». Несколько улучшить общую экологическую ситуацию по загрязнению от автотранспорта может увеличение количества моек автомашин и сервисных центров по обслуживанию неисправных автомобилей. Посадка защитных зеленых насаждений вдоль автодорог также скажется на уменьшении выбросов загрязняющих веществ, будет способствовать очистке воздуха. Наиболее остро требуется проведение таких мероприятий на ул. Туполева, ул. 50 лет ВЛКСМ, пересечении ул. Володарского и ул. Кропоткина.

Для снижения уровня электромагнитного смога необходимо усовершенствование городской инфраструктуры с увеличением высоты линий электропередачи, устранением или перераспределением наиболее интенсивных источников низкочастотных излучений. Требуется переместить или экранировать такие источники вблизи объектов с особо уязвимым контингентом: детьми, пожилыми людьми, людьми с проблемами здоровья. Населению рекомендуется ограничить время пребывания в центре города, использовать коллективные и индивидуальные методы защиты от негативного воздействия электромагнитных полей.

Отслеживание дальнейших изменений экологической ситуации в г. Кимры следует осуществлять с

помощью комплексного экологического мониторинга, и муниципальным властям необходимо учитывать его результаты при формировании и реализации управляющих решений [2; 5]. Все предлагаемые меры имеют частный характер и предназначены либо для относительного улучшения экологической ситуации, либо для индивидуальной защиты населения в существующих неблагоприятных условиях. Кардинальным решением экологических проблем и для центра г. Кимры, и для культурных центров других старинных городов мог бы стать перенос деловой части города из центра на периферию с созданием транспортной сети и систем энергоснабжения, соответствующих потребностям населения современных городов с высокими плотностью населения и интенсивностью транспортных потоков. Для сохранения исторической памяти центры старинных городов необходимо реставрировать и преобразовывать в рекреационные и туристические кластеры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Анохин А.А. Урбанизация как фактор состояния окружающей среды // География и окружающая среда. СПб.: Наука, 2003. С. 417–426.
2. Архипова Е.В., Жигалин А.Д., Савватеева О.А. Создание системы контроля эколого-геофизической обстановки современных урбанизированных территорий // Системы контроля окружающей среды – 2016: тез. докл. междунар. науч.-техн. конф. Севастополь, 24–27 октября 2016 г. Севастополь: ИПТС, 2016. С. 76.
3. Белова А.Н., Савватеева О.А. Исследование автотранспорта в г. Кимры Тверской области // Успехи современного естествознания. М.: Академия естествознания, 2016. С. 510–512.
4. Веселова Я.А., Архипова Е.В. Эколого-геофизическая обстановка в г. Кимры по данным измерения магнитной индукции и эффективной дозы радиоактивного излучения [Электронный ресурс] // Студенческий научный форум: мат-лы VI междунар. студ. элект. науч. конф. – <http://scienceforum.ru/2014/4/5571>.
5. Власова А.А., Архипова Е.В. Проблема мониторинга низкочастотных электромагнитных полей малых городов // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. научных трудов междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. Ч. 1: Актуальные проблемы экологии и природопользования. М.: РУДН, 2015. С. 232–244.
6. Власова А.А., Архипова Е.В. Методика измерения аэроионного состава воздуха на сельских территориях на примере г. Кимры Тверской области // Системы контроля окружающей среды – 2016: тезисы докладов междунар. науч.-техн. конф. Севастополь: ИПТС, 2016. С. 80.
7. Власова А.А. Эколого-геофизическая обстановка в г. Кимры Тверской области: маг. дис. Дубна: Государственный университет «Дубна», 2017. 87 с.
8. Глобальные социоприродные процессы и системы: учебное пособие / под ред. И.И. Абылгазиева, И.В. Ильина. М.: Издательство Московского университета, 2011. 256 с.
9. ГОСТ 17.4.3.01–83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб // Охрана природы. Почвы: сб. ГОСТов. М.: Стандартинформ, 2008.
10. Жигалин А.Д., Богословский В.А., Архипова Е.В. Геофизическая урбоэкология – новое направление в изучении геоэкологических условий городских территорий // Сергеевские чтения. Инженерная геология и геоэкология. Фундаментальные проблемы и прикладные задачи. Вып. 18: мат-лы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэколо-

гии, инженерной геологии и гидрогеологии (24–25 марта 2016 г.). М.: РУДН, 2016. С. 289–293.

11. Измеритель магнитного поля ИМП-05. Руководство по эксплуатации ПАЭМ.411173.001РЭ.

12. Промышленность в городе Кимры 2009–2014: информационно-справочное издание. Кимры: АНО «Редакция газеты "Кимры Сегодня"», 2014. 36 с.

13. Коркунов В.И., Коркунов В.В. Страницы истории Кимрского края. Тверь: Марина, 2008. 336 с.

14. Кудинов Н.С. Кимрская земля. Тверь: ООО «Издательство ГЕРС», 2007. 284 с.

15. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. СПб., 2010.

16. Стадник М.Е. Негативное воздействие компонентов транспортной системы на состояние окружа-

ющей среды // Научный диалог. 2013. № 12 (24). С. 38–47.

17. Даутова М.Б., Жетписбаева Г.Д. Воздействие шума автотранспорта на здоровье населения и меры борьбы с ним в условиях города Алматы // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 11–4. С. 529–531.

18. Кимры [Электронный ресурс] // Bank Gorodov.ru. – <http://bankgorodov.ru/place/inform.php?id=2606>.

19. Проблемы загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс] // Экологический центр «Экосистема». – <http://ecosystema.ru/07/zgr.htm>.

20. ГН 2.1.7.2511–09. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.

OLD CITIES ENVIRONMENT TRANSFORMATION IN THE CONDITIONS OF MODERN TECHNOGENIC INFLUENCE (ECOLOGICAL ANALYSIS OF KIMRY, TVER REGION)

© 2017

Savvateeva Olga Alexandrovna, candidate of biological sciences, associate professor of Ecology and Earth Sciences Department

Arkhipova Elena Vitalievna, candidate of geological and mineralogical sciences, associate professor of Ecology and Earth Sciences Department

Belova Alexandra Nicolaevna, master student of Ecology and Earth Sciences Department

Vlasova Alexandra Andreevna, master student of Ecology and Earth Sciences Department
Dubna State University (Dubna, Moscow Region, Russian Federation)

Abstract. The following paper deals with the problem of historic cultural centers environment transformation on the example of Kimry, the Tver Region. The relevance of the research is defined by the fact that technogenic influence of all environment components on urban areas is actually big. The dense population, abundance of multi-storey residential buildings and social objects are combined with intensive traffic flows, existence of the household and industrial enterprises emanated considerable technogenic flows of toxic substances. The paper contains results of a complex analysis of Kimry ecological state, including assessment of soil cover and atmospheric air pollution, magnetic component of technogenic electromagnetic fields of industrial frequency, air aero ionic composition and acoustic influences. The authors show that the maximum technogenic transformation of environmental material and geophysical components is characteristic for the Kimry central part where difficult infrastructure of the modern city is inscribed in tight space of the historic center. Pollution of soil cover and atmospheric air are due to high concentration of transport and imperfection of highways network. Universal existence of electromagnetic smog and change of air aero ionic composition are caused by low layout of city lighting and electrical power supply networks wiring. As a result the authors offer a number of ways how to improve the ecological situation. Division of business parts and cultural parts of old cities and creation of recreational and tourist clusters in the cultural part could be a cardinal solution of the historic centers problem.

Keywords: ecological situation; environmental pollution; technogenic influence; small cities; cultural centers; motor transport; soil cover; electromagnetic smog; aeroions.

УДК 581.9 (470.43)

Статья поступила в редакцию 07.06.2017

ОХРАНЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ РАЧЕЙСКОГО ЛЕСНОГО МАССИВА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© 2017

Саксонов Сергей Владимирович, доктор биологических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией проблем фиторазнообразия

Васюков Владимир Михайлович, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия

Институт экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация)

Казанцев Иван Викторович, кандидат биологических наук, декан естественно-географического факультета, доцент кафедры химии, географии и методики их преподавания

Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)

Сенатор Степан Александрович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия

Институт экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация)

Аннотация. Приводится видовой состав раритетных таксонов, произрастающих на особо охраняемых природных территориях регионального значения Самарской области – «Гремячий», «Истоки р. Усы», «Ма-