

**Геоэкологическая оценка состояния воздушного бассейна, загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами и оценка рисков для здоровья населения в крупном центре металлургической промышленности (на примере города Липецк) (проект № 20-35-90024 , руководитель - С.А. Куролап, исполнитель - В.А. Седых)**

Проект направлен на оценку аэротехногенного загрязнения воздушной среды и почв и связанных с данным воздействием экологических рисков для здоровья населения. На первом этапе исследование включало в себя инструментальные измерения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе с помощью переносного газоанализатора ГАНК-4 (А) на 61 мониторинговой точке контроля, которые были дополнены данными Липецкого гидрометеоцентра (оксид углерода, фенол, диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, сероводород); отбор проб почв и начальный анализ на содержание тяжелых металлов (ртуть, кадмий, свинец, цинк); оценка потенциальных рисков для здоровья населения, связанных с загрязнением воздушной среды химическими веществами. Полученные в ходе первого этапа исследования результаты позволили выявить основные районы города, подверженные аэротехногенному загрязнению воздушной среды. Такими являются левобережные районы южной и юго-восточной части города: район Тракторного завода и район Новолипецкого металлургического комбината (НЛМК), где превышения допустимых разовых концентраций доходят до 9 ПДК (сероводород). Остальные районы города Липецка характеризуются загрязнением в основном в зонах влияния загруженных участков дорожно-уличной сети (фенол, диоксид азота). Концентрации таких загрязняющих веществ как диоксид азота, фенол, диоксид серы имеют максимальные значения в теплый период года. На концентрации этих веществ, включая сероводород, большое влияние оказывают неблагоприятные метеорологические условия (НМУ), при которых наблюдаются наибольшие пики разовых концентраций. Концентрации оксида углерода, наоборот, имеют максимальные среднесуточные и разовые значения в холодный зимний период года, что связано с повышенной работой теплоэнергосетей.

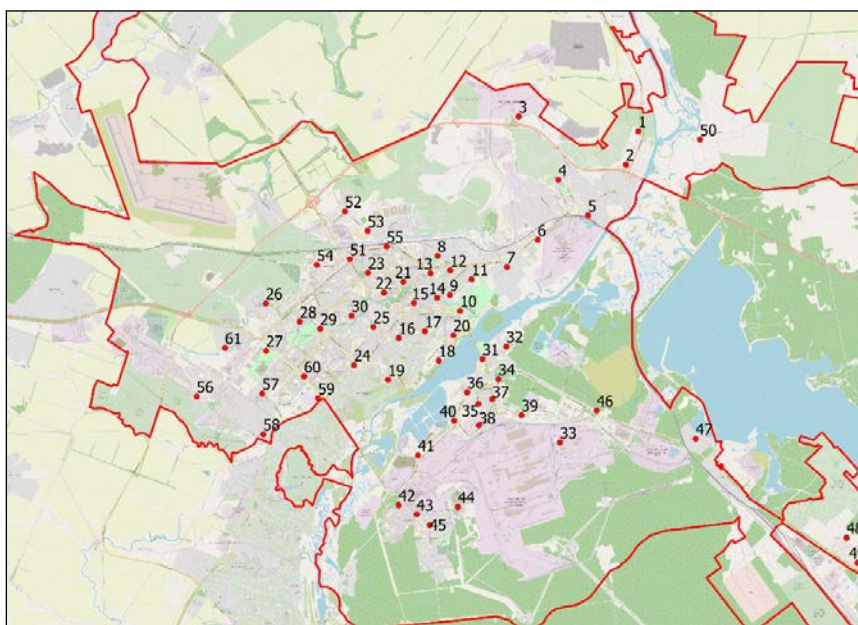


Рис. 1. Точки измерений концентраций загрязняющих веществ в г. Липецке

Отобраны образцы почвы для оценки содержания тяжелых металлов в 20 точках на территории города Липецка по функциональным зонам (жилая, промышленная, транспортная) и начат анализ образцов. На данном этапе превышений по тяжелым металлам не выявлено. Проанализированы данные мониторинга почвенного покрова ФБУЗ «Центр эпидемиологии и гигиены Липецкой области», показывающие превышения допустимого уровня концентраций по цинку и свинцу в отдельные годы вблизи Новолипецкого металлургического комбината. Осуществленная оценка рисков для здоровья населения, связанная с аэротехногенным загрязнением воздушной среды, дает возможность заключить, что риск возникновения токсических эффектов при остром воздействии по некоторым веществам характеризуется как опасный ( $\text{NO}_2$ ).

При хроническом воздействии риск, вызывающий опасения, связан также с  $\text{NO}_2$ . Комбинированное воздействие исследуемых веществ оказывает наибольшее негативное влияние на органы дыхания, что согласуется с данными заболеваемости населения в городе Липецке. Установлен также потенциальный риск развития патологий сердечно-сосудистой и кроветворной систем вследствие аэротехногенного загрязнения городской среды.

Результаты исследования представлены в виде картографического материала, созданного с помощью программы QGIS 3.10.

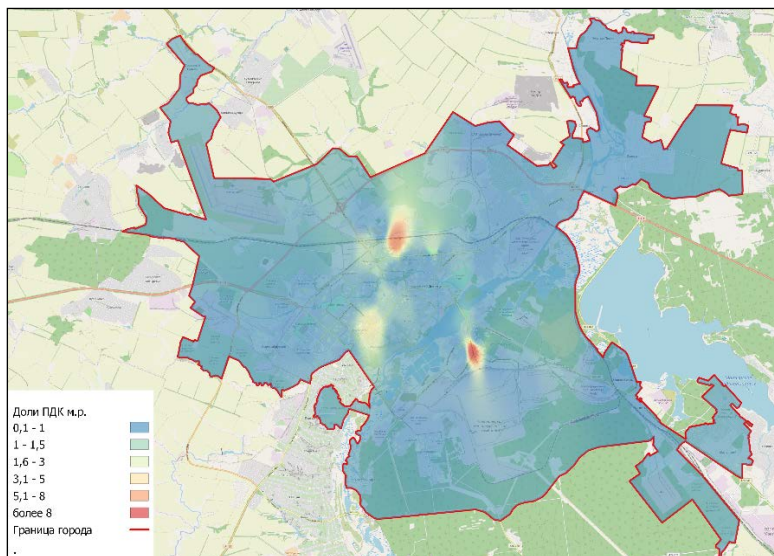


Рис. 2. Поля концентраций фенола в атмосферном воздухе г.Липецк

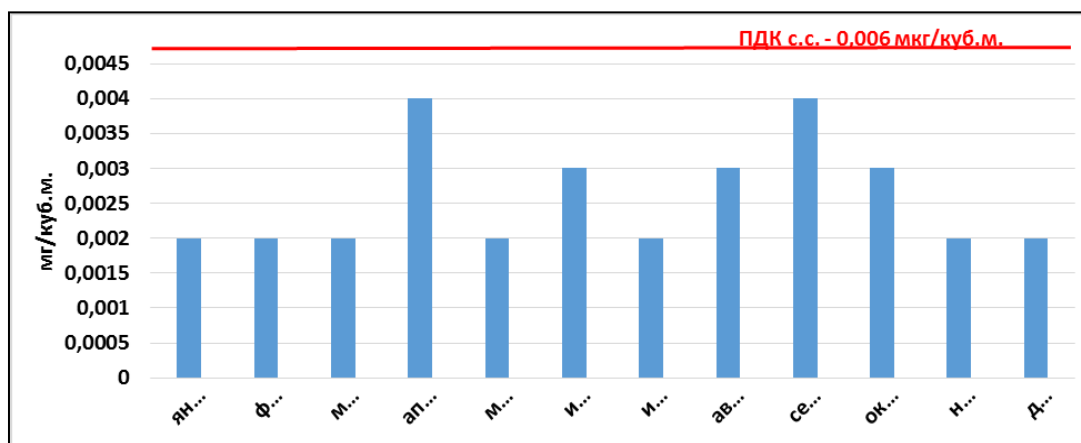


Рис. 3. Годовая динамика концентраций фенола

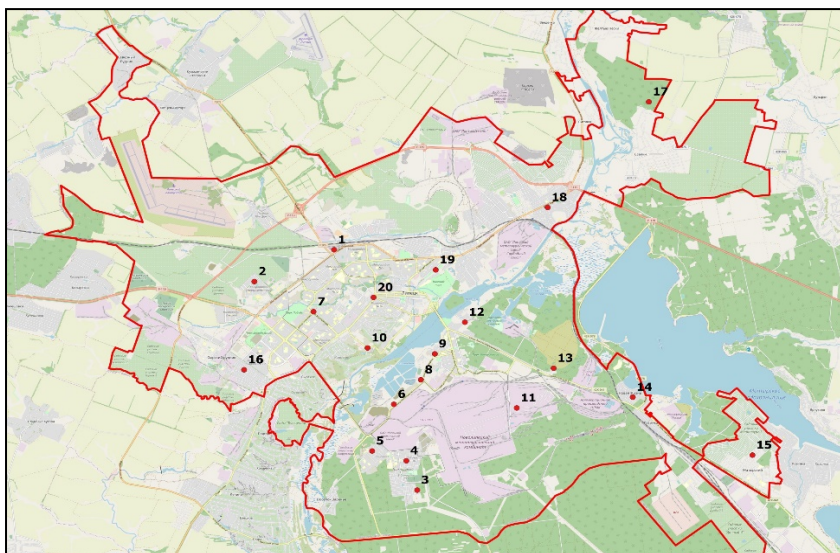


Рис.4. Точки отбора проб почвенного покрова на содержание тяжелых металлов

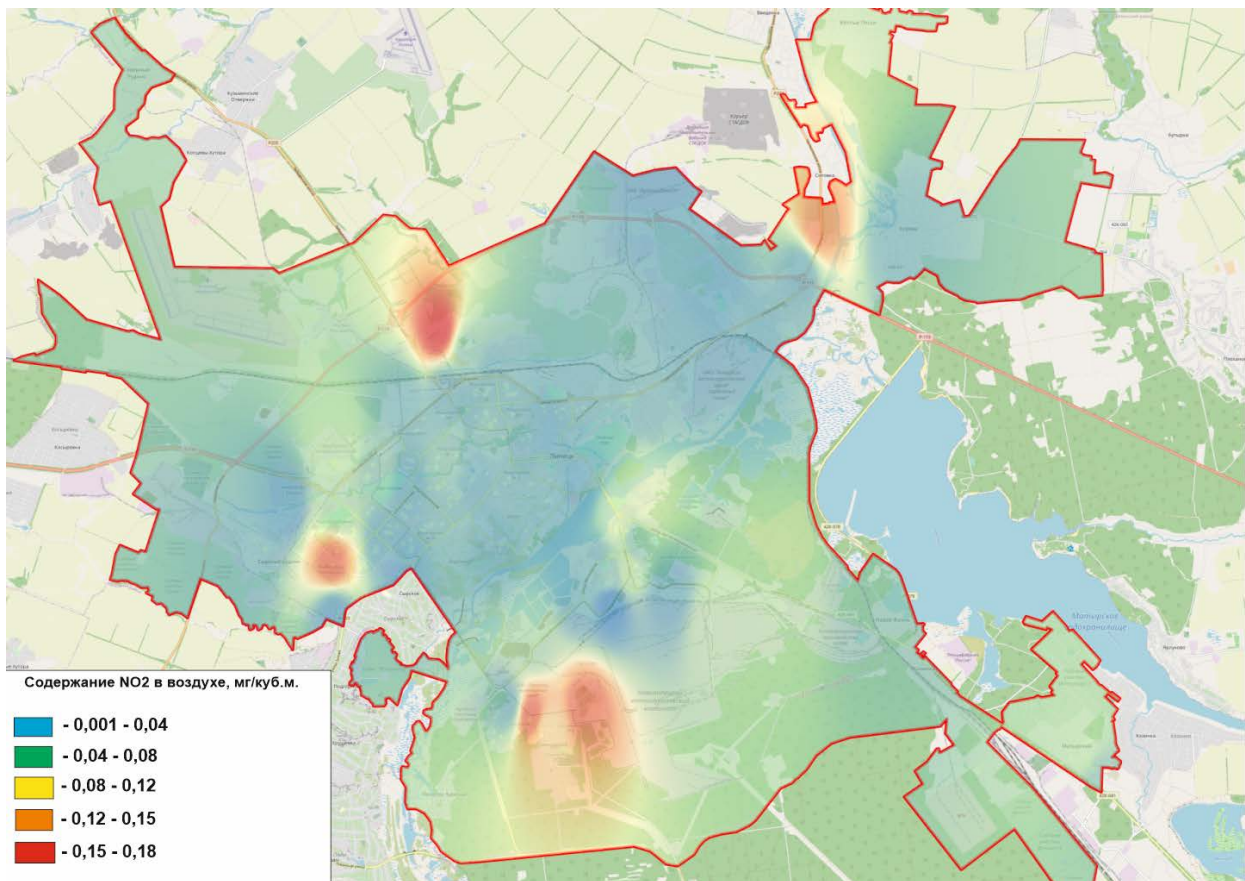


Рис.5. Поля концентраций диоксида азота в атмосферном воздухе г. Липецка

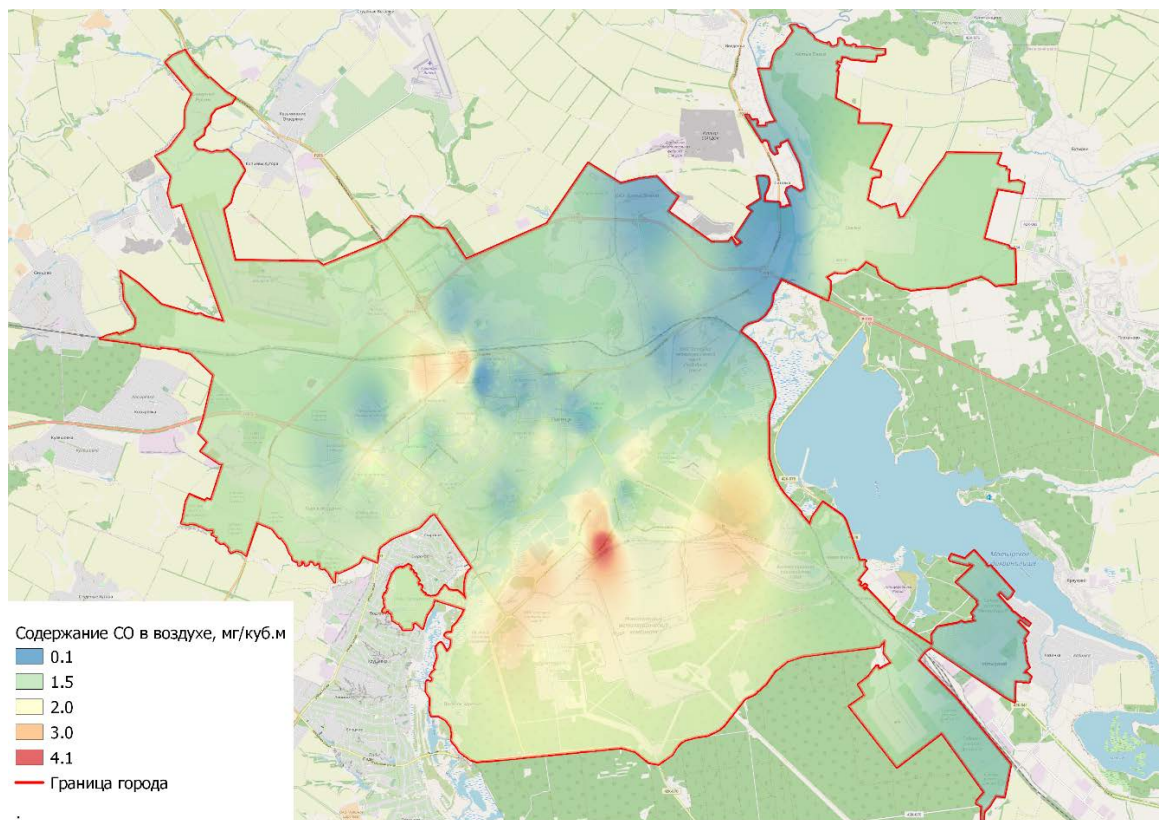


Рис.6. Поля концентраций оксида углерода в атмосферном воздухе г. Липецка

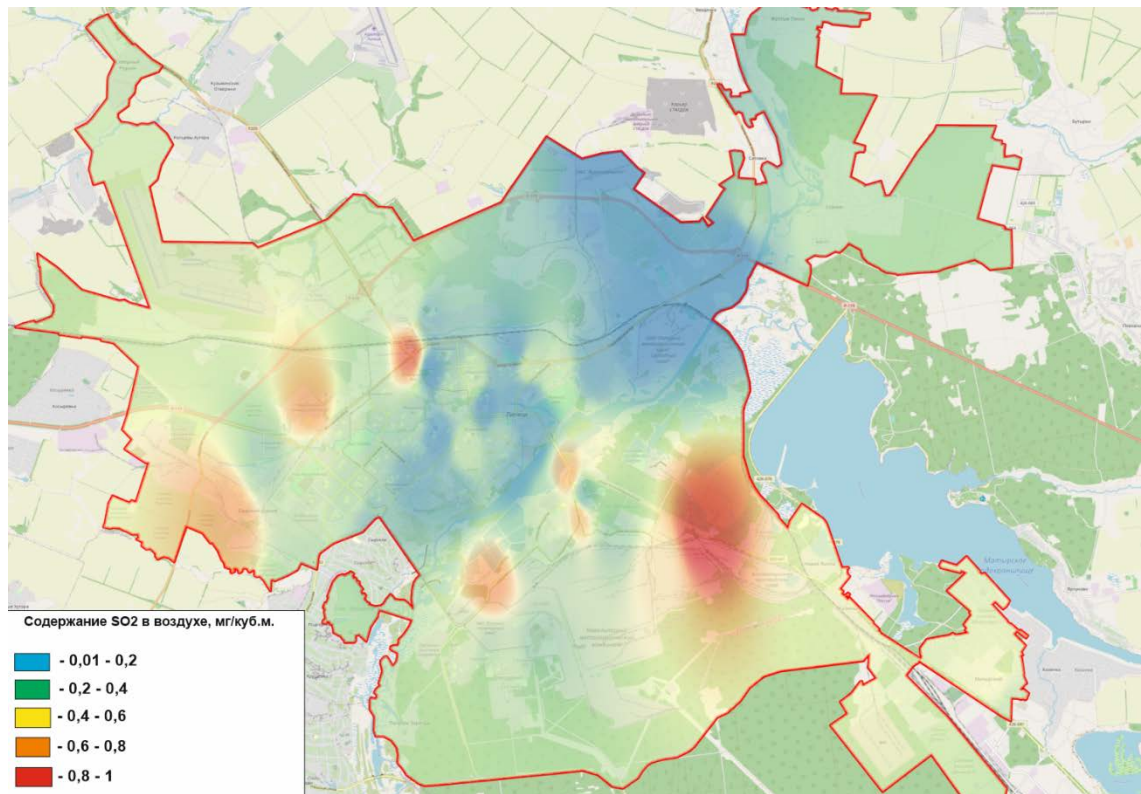


Рис.7. Поля концентраций диоксида серы в атмосферном воздухе г. Липецка