

УДК 504.05:656+528.9:004

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

А.П. Дугинова, студент гр. ГКб-111

Научный руководитель: А.Ю. Игнатова, к.б.н., доц. каф. ХТТТ
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Сегодня без современных информационных технологий, методов анализа данных и моделирования невозможно перерабатывать огромные массивы данных. В связи с этим актуально проведение исследований состояния окружающей среды на новом системном и техническом уровне с использованием технологии географических информационных систем (ГИС).

В нашей работе с применением ГИС-технологий проведены исследования качества атмосферного воздуха вблизи автодорог г. Кемерово и проведен модельный расчет поля концентраций нескольких загрязнителей атмосферного воздуха промышленным предприятием г. Гурьевска.

В исследовании в зависимости от интенсивности движения автотранспорта и типов автомобилей расчетным методом были определены концентрации оксида углерода, углеводородов, оксидов азота в атмосферном воздухе г. Кемерово. Методика расчета определения эмиссии была утверждена министерством транспорта РФ и министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ.

Определяли число единиц автотранспорта (по типам), проходящего на участке автодороги за один час.

Результаты расчета сопоставляли с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) данных веществ в воздушной среде, установленными органами Министерства здравоохранения и социального развития с учетом класса опасности для токсичных составляющих отработавших газов тепловых двигателей в воздухе населенных мест.

С помощью компьютерных программ полученные данные были визуализированы. Для выполнения пространственного анализа тематическую базу данных цифровой модели поместили в ГИС. Для пространственного отображения условий с объектами предусматривается совмещать ЦМ с первичным базовым цифровым планом города, который создается на основе имеющихся бумажных планов. Такой цифровой план города транслируется в ГИС с помощью прикладной программы.

В исследовании загрязнителей атмосферного воздуха промышленным предприятием, проведено совмещение кадастровых данных землеустройтельного дела с растровыми ГИС-картами различного исходного масштаба. На основе растровых топографических карт территории области векторизованы кварталы г. Гурьевска и железнодорожные пути подъезда к

производственным цехам, расположенные в некоторой окрестности Гурьевского металлургического завода.

Далее с помощью ПК «Эра» выполнены экологические расчеты загрязнения атмосферного воздуха шестью примесями (диоксидом азота, сажей, диоксидом серы, оксидом углерода, пылью и угольной золой) и тремя группами суммации (диоксиды азота и серы, оксид углерода и пыль, пыль и зола), распространяемыми в атмосфере от трех труб ГМЗ (Мартеновские печи № 1 и № 2 Сталеплавильного цеха ГМЗ и трубы котельной). На расчетном прямоугольнике в узлах сетки по методике ОНД-86 [1] вычислены значения концентраций указанных примесей как в долях их максимально-разовых ПДК, так и в абсолютной концентрации. Построены изолинии относительных концентраций примесей.

С помощью компьютерной программы Surfer были построены изолинии интенсивности движении транспорта, загрязнений вредными веществами, уровня шума на всей территории города.

Наиболее высокая интенсивность движения транспорта (от 1000 до 2000 авт./ час и более) отмечена в центре города (пр. Советский, пр. Кузнецкий), а также по улицам Терешковой, Сибиряков-Гвардейцев. Установлено, что концентрация оксидов азота в 20 м от кромки дороги превышала ПДК в 52,6 % случаев. Наиболее высокая загрязненность атмосферного воздуха отмечена на перекрестках ул. Сибиряков-Гвардейцев – пр. Кузнецкого, ул. Терешковой – пр. Октябрьский.

Исследования также установило, что уровень шума вблизи изученных автодорог в большинстве случаев превысил предельно допустимый уровень шума для населенных мест.

Составлен экологический прогнозный цифровой план с помощью программы MapInfo, который включает всю информацию из плана города.

Компьютерный прогноз зон повышенной экологической опасности выполняется при моделировании с помощью серии оперативных планов. На рис. 1 выделены опасные зоны г. Кемерово.

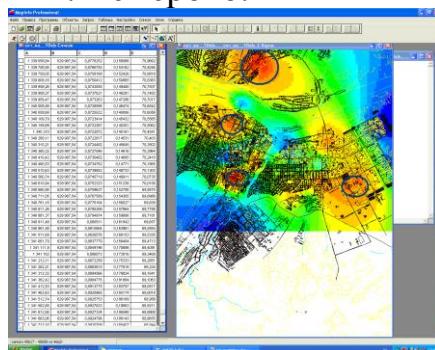


Рис. 1. Экологически опасные зоны г. Кемерово.

Установлено, что граница расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) предприятия ОАО «Гурьевский металлургический завод» находится внутри нормативной СЗЗ.

Выбросы расчетных примесей не оказывают негативного воздействия на жилые кварталы, размещенные в пределах нормативной СЗЗ, за исключением группы суммации «диоксид азота+диоксид серы». Следовательно, границу нормативной СЗЗ завода нужно корректировать по границе расчетной СЗЗ.

Для диоксида азота наблюдаются две зоны превышения максимально-разовой ПДК. Очевидно, здесь сказывается эффект суммирования концентраций выбросов от труб двух печей Стальеплавильного цеха.

Результаты расчетов загрязнения воздуха в долях ПДК представлены графически в виде изолиний на фоне векторного проекта «ГМЗ» и границы нормативной СЗЗ (рис.2).

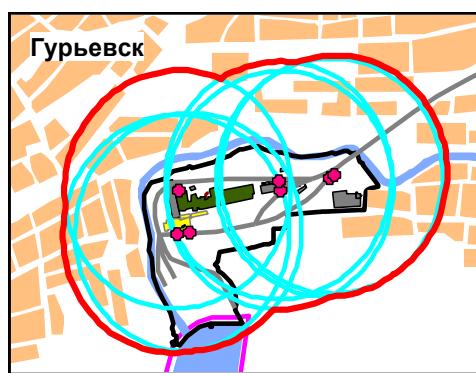


Рис. 2. Векторные данные ГИС-проекта «ГМЗ»

С помощью ПК ЭРА были сделаны экологические расчеты выбросов промплощадки предприятий ФГУП «Суховский» и ОАО «Суховский». Проведен расчет распределения загрязняющих примесей от источника выбросов и рассчитаны санитарно-защитные зоны для всех загрязняющих примесей ФГУП «Суховский» и ОАО «Суховский». Составлен план земельного участка двух промышленных предприятий ФГУП «Суховский» и ОАО «Суховский», представленный в ГИС MapInfo 6.5 в геодезической системе координат СК-42 (Пулково-42, проекция Гаусса-Крюгера); и в виде растрового фрагмента топографической карты. Определили, что границы расчетных СЗЗ выходят за границу нормативной СЗЗ не более, чем на 200 м.

Для г. Кемерово проведена актуализация границ всех промышленных зон (количество объектов в слое 87) по космическим снимкам спутников QuickBird и WorldView. Векторный слой промышленных зон был взят из состава Адресного плана г. Кемерово и преобразован в МСК42. Привязка растрового изображения карты к системе координат МСК42 осуществлялась с помощью функциональных программных средств MapInfo Professional. Программная обработка векторного слоя промышленных зон была выполнена с помощью специализированного программного обеспечения GPSMapEdit.

Проведенные исследования показали, что качество атмосферного воздуха вблизи автодорог в г. Кемерово не соответствует экологическим нормативам. Использование ГИС-технологий дает возможность определить

территориальные зоны влияния предприятий и получить достоверную картину загрязнения атмосферы по всему спектру загрязняющих веществ на рассматриваемой территории.

Список литературы:

1. ГН 2.1.6.1983-05 Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Утверждено Главным гос. сан. врачом РФ (21.05.2003 г.). – М. : «Нефтяник», 2003 – 47 с.
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.
3. Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов. М. : М-во транспорта РФ и М-во охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ, 1995 г.