

В данной работе представлен новый подход для решения задачи исследования и классификации климатов на основе описания временных рядов температуры как фазомодулированного колебания. Фаза вводится на основе теории аналитического сигнала.

Предложенный подход может использоваться как аналитическая основа для изучения изменений климата в любом пространственном масштабе только по данным о приземной температуре.

Литература.

1. Хромов С.П. Петросянц М.А. Метеорология и климатология / учебник. - 7-е изд. - М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. 582 с.
2. Тартаковский В.А., Крутиков В.А., Волков Ю.В., Черedyкo Н.Н. Классификация климатов Северного полушария на основе оценки фазы температурного сигнала // Оптика атмосферы и океана. 2016. Т. 29. № 8. С. 625-632+1вкл.
3. Gabor D. Theory of communication // Journal of IEE. 1946. V. 3. Pt. 3. PP. 429-441.
4. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов.– 4-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1986. 512 с.
5. Вакман Д.Е., Вайнштейн Л.А. Амплитуда, фаза, частота – основные понятия теории колебаний // Успехи физ. наук. 1977. Т. 123. Вып. 4. С. 657–682.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЧЕТА РЕЛЬЕФА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ

С.Е. Галкина, студент, О.Н. Николаева, д.т.н, доцент

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий
630108, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, тел. +79994675893*

E-mail: svgalchonok@mail.ru

Аннотация: В статье обосновывается необходимость учета рельефа при исследовании и оценке экологического состояния территории промышленных центров. Предложено выделять природные и техногенные потоковые системы переноса загрязняющих веществ по подстилающей поверхности города. Представлена модель распределения потоков загрязняющих веществ по территории г. Новосибирска, созданная в ГИС «Карта». Сделаны выводы о роли ГИС в системном анализе экологической обстановки крупного промышленного центра.

Abstract: The article states the necessity of relief assessment as part of analysis of environmental state of urban territories. The rating of dynamics of pollutants in accordance with genesis is stated. The geospatial model of dynamics of pollutants for Novosibirsk city is presented. The conclusion is given about the role of GIS in system analysis of urban environment.

Рельеф влияет на распространение загрязнений по городской территории. Ход большинства эколого-геохимических процессов зависит от поступления в каждую точку территории влаги и солнечного тепла, их распределение регулируется углами наклона и экспозицией склонов. Направление и распространение загрязнений, пути миграции вещества, зоны его возможного накопления и смыва определяют типы морфоэлементов рельефа. Знание этих характеристик обеспечивает детальный морфометрический анализ рельефа, результаты которого позволяют выполнить предварительное зонирование территории по направленности и интенсивности потоков вещества, в том числе загрязняющих веществ. Сочетание транспонирующих и аккумулирующих процессов переноса может активизировать отрицательные экологические явления в пределах земельных участков. Последующий анализ с учетом фактических данных о состоянии окружающей среды на территории города позволит повысить объективность оценки экологической ситуации.

Для реализации интегрированного подхода к экологической оценке урбанизированных территорий предлагается рассматривать в комплексе природную и техногенную составляющие, как показано на рис.1:

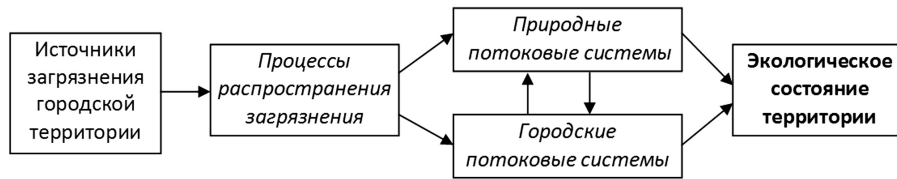


Рис. 1. Источники загрязнения: промышленный комплекс города, ЖКХ и транспорт

Процессы распространения загрязняющих веществ определяются, прежде всего, природными особенностями территории, в большей степени рельефом, обуславливающим направления миграции загрязнителей на подстилающей поверхности, в водной среде, а также отчасти в приземном слое атмосферы. Предлагается рассматривать их как *природные потоковые системы*.

Особенности городской инфраструктуры формируют антропогенные каналы переноса вещества и энергии, и могут быть охарактеризованы как *городские потоковые системы*. Наиболее значимым элементом этих систем выступают объекты транзитного стока – канализационные коллекторы, коммуникационные каналы (теплосеть, транспорт и т. д.). Соответственно анализ взаимодействия этих потоков в конечном итоге позволит повысить объективность оценки экологической обстановки города.

Для всестороннего анализа перечисленной пространственной информации и связанными с ней непространственными (атрибутивными) данными предлагается моделировать экологические процессы на территории города средствами современных ГИС-технологий на основе интеграции данных о рельефе, размещении техногенных сооружений, загрязнении атмосферы и почв. Анализ экологического состояния городской территории должен предшествовать анализу морфологии рельефа, как совокупности упорядоченных форм, возникших под действием гравимагнитных полей, действие которых на земной поверхности проявляется в виде потоков почвенно-геологического вещества. Эти потоки, в свою очередь, определяют направление движения техногенных веществ, образующихся в результате действия тех или иных природных либо антропогенных источников загрязнения. Анализировать рельеф в таком контексте позволяет метод «пластики рельефа», который основан на геометрическом преобразовании горизонталей топографических карт либо изогипс и структурных карт любого масштаба в морфоизографы [1, 2].

Представление рельефа в виде цифровой модели рельефа (ЦМР) значительно расширяет возможности морфометрического анализа. Использование геоинформационных систем (ГИС) позволяет использовать трехмерную визуализацию на разных этапах моделирования, что повышает наглядность создаваемых моделей и способствует более эффективному изучению морфометрических свойств рельефа. При наличии соответствующих технологических возможностей в используемой ГИС, ЦМР могут создаваться в интерактивном режиме, что упрощает восприятие информации. Таким образом, ЦМР оптимизируют процесс изучения взаимосвязей между пространственными объектами, существенно дополняя численные модели.

Комплексный анализ вышеперечисленных морфометрических показателей, определяемых по ЦМР, позволяет выявлять зоны транзита и аккумуляции загрязняющих веществ. Результатом анализа являются цифровые модели пространственного распределения природных потоков вещества. Для удобства дальнейшего использования они визуализируются в виде цифровых карт или трехмерных картографических моделей [3].

Апробация изложенных подходов аспектов реализуется для анализа экологической обстановки территории г. Новосибирска.

Для изучения природных и техногенных потоков, формирующихся на территории города, была создана цифровая модель рельефа и сформированы тематические слои, содержащие основные элементы инфраструктуры, средствами ГИС «Карта» [4]. Сформированы изоморфографы, выделяющие плановое положение потоков (рис.2). Выполнен расширенный морфометрический анализ рельефа. По ЦМР построены производные модели крутизны, экспозиции склонов, горизонтальной и вертикальной кривизны, выделены зоны дисперсий и депрессий.



Рис. 2. Фрагмент модели распределения потоков загрязняющих веществ

Далее были осуществлены сбор и картографическое моделирование данных о загрязнении основных природных компонентов города. Использовались исходные данные, полученные Западно-Сибирским центром мониторинга окружающей среды и рядом организаций, ведущих исследования в области геологии, гидрогеологии и радиационной обстановки Новосибирской области (ГУФП «Березовгеология» и пр.) [5, 6]. Выполненный картографический анализ экологической обстановки на территории города позволил провести экологическое зонирование территории с определением комплексного показателя состояния окружающей среды (KPSOT) для каждой территориальной ячейки [7].

Проведенные работы позволили сформировать достоверное и детальное представление о природных и техногенных потоках загрязняющих веществ, действующих на территории города, и выполнить анализ размещения экологически опасных техногенных объектов.

Таким образом, созданные 3D-модели позволили установить территориальные закономерности распределения загрязняющих веществ, выделить зоны сноса, транзита и аккумуляции. Данный подход может использоваться при оценке экологического ущерба как от существующих техногенных объектов, так и от проектируемых.

Геоинформационный анализ и 3D-моделирование природных и городских потоковых систем на территории города обеспечивают системное рассмотрение городской территории и экологическую оценку состояния окружающей среды в ячейках территориального деления с различной степенью детальности (вплоть до кадастровых кварталов).

Литература.

1. Степанов И. Н. Теория пластики рельефа и новые тематические карты. – М.: Наука. – 2006. – 230 с.
2. Степанов И. Н. Пространство и время в науке о почвах. Недокучаевское почвоведение. – М.: Наука, 2003. – 184 с.
3. Креймер М. А., Трубина Л. К. Некоторые аспекты интеграции кадастра и геоэкологии в управлении землепользованием // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2009. – № 5. – С. 26–29
4. Интеграция геопространственных данных на основе трехмерного моделирования для экологической оценки городских территорий / Л. К. Трубина, Т. А. Хлебникова, О. Н. Николаева, Е. Н. Кулик // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 83–86.

5. Дышлок С. С., Ромашова Л. А., Николаева О. Н. Об использовании экологических карт в создании экологической компоненты инфраструктуры пространственных данных // Геодезия и картография. – 2016. – № 4. – С. 20–27.
6. Гаврилов Ю. В., Николаева О. Н., Ромашова Л. А. Об опыте и результатах системного картографирования экологической ситуации Новосибирска // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 3. – С. 91–94.
7. Николаева О.Н., Ромашова Л.А., Волкова О.А. Применение экологических карт в мониторинге состояния окружающей среды // Интерэкспо Гео-Сибирь 2013. – Т. 1. – № 2. – С. 9–13.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ УРАЛ В ПРЕДЕЛАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Смирнова, студентка.

Научный руководитель: Р.Г. Галимова, старший преподаватель.

Башкирский Государственный Университет

450077, г. Уфа, ул. Коммунистическая 45, тел. +79869773544

E-mail: ELE-9897@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена анализу состояния вод реки Урал в Оренбургской области. Выявлены основные закономерности загрязнения вод.

Abstract: The article is devoted to analysis of the status of waters of the Ural river in the Orenburg region. Determined the basic laws of water pollution.

Главной рекой Оренбургской области является река Урал. Её общая длина - 78,2 тыс. км².

Общий сток рек области за год составляет 13,7 км³. Из этого стока 76,8% приходится на бассейн реки Урал.

Качество вод речного стока

Наиболее распространенными в настоящее время критериями оценки качества поверхностных вод суши являются предельно допустимые концентрации вредных веществ для воды рыбохозяйственных водных объектов (сокращенно ПДК).

В течение года мониторинг поверхностных вод проводился на 16 водных объектах, в том числе на 15 реках и одном водохранилище (Ириклинском), 23 пунктах, 32 створах, по 42 загрязняющим показателям.

Основными загрязняющими веществами, характерными для водоемов Оренбургской области, являются соединения тяжелых металлов, азот аммонийный, нитритный и нитратный, сульфаты, магний, нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества по БПК₅ (биохимическому потреблению кислорода) и органические вещества по ХПК (химическому потреблению кислорода), хлорорганические пестициды.

Наблюдения за качеством воды р. Урал проводятся в 5 пунктах наблюдений, 11 створах (в том числе 2-х створах Ириклинского водохранилища).

Наблюдения за качеством поверхностных вод р. Урал в районе г. Оренбург ведутся в 3-х створах:

– 1,0 км выше г.Оренбург (фоновый створ);

– 0,5 км ниже сброса сточных вод с городских очистных сооружений (ГОС, контрольный створ);

– 5 км ниже ГОС (контрольный створ).

Качество поверхностных вод р. Урал в 1 км выше г. Оренбург (фоновый створ) в 2016 году ухудшилось и соответствовало 3«б» классу качества – «очень загрязненные» (в 2014-2015 гг. – 3«а» классу качества «загрязненные»). Коэффициент комплексности загрязненности воды составил 29% (в 2015 г. – 35%; в 2014 г. – 32%). Наибольшие концентрации меди составляли 5,0 ПДК, железа общего и нефтепродуктов – 2,0 ПДК, азота нитритного – 3,8 ПДК, азота аммонийного – 1,7 ПДК, сульфатов и БПК₅ – 1,3 ПДК, ХПК – 2,3 ПДК, магния – 1,1 ПДК.

Необходимо отметить, что максимальные значения и расширение спектра загрязняющих веществ приходится в основном на период подъема и пика половодья.

Среднегодовые концентрации меди превысили уровень ПДК в 2,6 раза (в 2015 г. – 2,3 ПДК), азота нитритного – в 1,4 раза (в 2015 г. – 1,2 ПДК), ХПК – в 2,0 раза (в 2015 г. – 1,9 ПДК), БПК₅ – в 1,1 раза (в 2015 г. – 1,0 ПДК). Содержание сульфатов незначительно снизилось с 1,0 до 0,9 ПДК, а железа возросло – с 0,5 до 0,9 ПДК (рисунок 1)