

УДК 528.44:528.9

УЧЕТ РЕЛЬЕФА ПРИ ВЕДЕНИИ КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Светлана Евгеньевна Галкина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, студент кафедры экология и природопользования, тел. +79994675893, e-mail: svgalchonok@mail.ru

Людмила Константиновна Трубина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Россия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры экологии и природопользования, e-mail: trubinalk@rambler.ru

Ольга Николаевна Николаева

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Россия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, e-mail: onixx76@mail.ru

В статье обосновывается необходимость учета рельефа при исследовании и оценке экологического состояния территории для целей государственного кадастра недвижимости. 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 урбанизированных территорий.

Ключевые слова: экологическая компонента кадастра недвижимости, урбанизированные территории, цифровая модель рельефа, ГИС-технологии, цифровая модель местности.

ACCOUNT OF THE RELIEF IN THE MANAGEMENT OF THE REAL ESTATE CADASTER ON THE URBANIZED TERRITORIES

Svetlana E. Galkina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo Street, Novosibirsk, 630108, Russia, student at the Department of Ecology and Natural Resources Management, e-mail: svgalchonok@mail.ru

Lyudmila K. Trubina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo Street, Novosibirsk, 630108, Russia, full professor at the Department of Ecology and Natural Resources Management, e-mail: trubinalk@rambler.ru

Olga N. Nikolaeva

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo Street, Novosibirsk, 630108, Russia, associate professor at the Department of Ecology and Natural Resources Management, e-mail: onixx76@mail.ru

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.

Key words: environmental component of the real estate cadastre, urbanized areas, digital elevation model, GIS-technologies, digital terrain model.

Необходимость учета экологического состояния территории при кадастровой оценке земель была заявлена в «Методике государственной кадастровой оценки городских земель» (1999 г.) [1]. Включение блока экологической информации в Государственный кадастр недвижимости значительно расширила бы его возможности как многоцелевой системы, позволяющей органам государственной власти принимать рациональные управленческие решения, разрабатывать эффективные рекреационные мероприятия и оказывать адресную социальную и медицинскую поддержку населения, проживающего в наиболее неблагоприятных экологических условиях [2, 3, 4].

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:

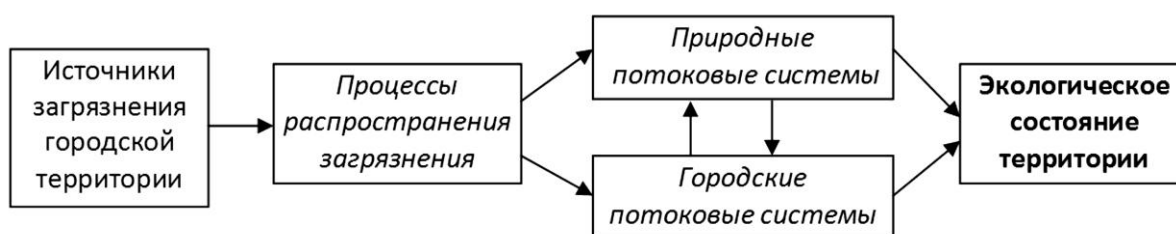


Рис.1. Источники загрязнения: промышленный комплекс города, ЖКХ и транспорт

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 экологическую обстановку 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 анализ 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 [4, 5].

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 [7].

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» [8]. 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.

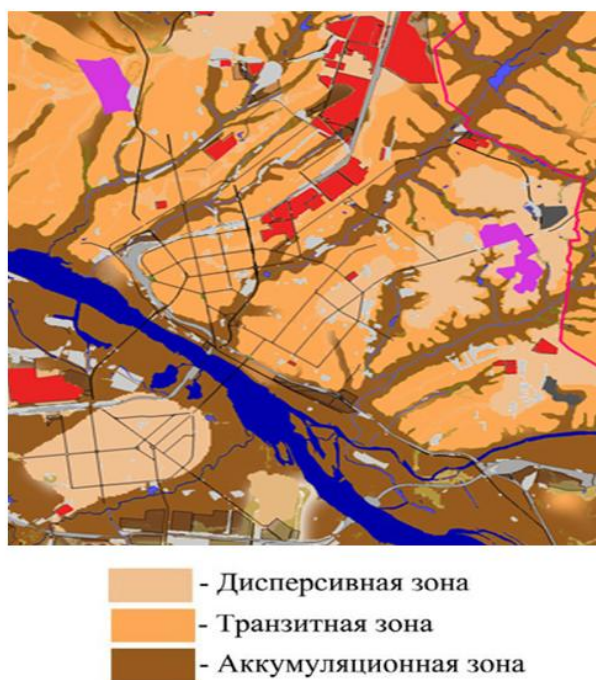


Рис. 2. Фрагмент модели распределения потоков загрязняющих веществ

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.) [9, 10]. 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 [11].

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). Учет экологической составляющей при ведении Государственного кадастра недвижимости повысит объективность кадастровой информации, что способствует рационализации территориального планирования промышленных центров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методика государственной кадастровой оценки земель поселений. – М.: Государственный комитет Российской Федерации по земельной политике. – 2000. – 14 с.
2. Учет экологических факторов в кадастре недвижимости для целей управления устойчивым развитием урбанизированных территорий / А. В. Шепелева, В. В. Засядь-Волк, С. Н. Максимов, Т. А. Алиев, Т. А. Заболотская // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто/ИнтерГИС». – 2016. – Т. 22. – № 2. – С. 244–255.
3. Панов Д. В. Анализ методик учета экологической компоненты в кадастре городских земель // Материалы Международного научного конгресса Интерэкспо Гео-Сибирь – 2012. – Т. 2. – № 3. – С. 173–176.
4. Кочетова В. А. Кадастровая оценка городских земель на основе учета экологических факторов // Science Time. – 2015. – № 12 (24). – С. 422–425.
5. Степанов И. Н. Теория пластики рельефа и новые тематические карты. – М.: Наука. – 2006. – 230 с.
6. Степанов И. Н. Пространство и время в науке о почвах. Недокучаевское почвоведение. – М.: Наука, 2003. – 184 с.
7. 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
8. 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.
9. Дышлюк 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.
10. 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.
11. 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.