

О ГЕОИНФОРМАЦИОННОМ ПОДХОДЕ К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

Николаева Ольга Николаевна, профессор кафедры экологической безопасности и природопользования, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева; профессор кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО СГУГиТ

Трубина Людмила Константиновна, профессор кафедры экологии и природопользования, ФГБОУ ВО СГУГиТ

Аннотация. В статье изложен опыт сбора и картографирования сведений об экологическом состоянии крупных промышленных центров. Обоснована актуальность использования геоинформационного подхода при решении подобных задач. Дана краткая характеристика района работ – г. Новосибирска. Описаны различные виды цифрового картографического обеспечения, созданного в ходе исследований, в том числе – трехмерные картографические модели.

Ключевые слова: геоданные, ГИС, ГИС-технологии, геопространство, цифровые карты, экологические карты, картографические модели,

Территории промышленных центров характеризуются высокой концентрацией предприятий различных отраслей промышленности, поэтому они особенно подвержены формированию экологических проблем, обусловленных интенсивным воздействием человека на окружающую среду. Эффективное решение этих проблем невозможно без знаний об особенностях пространственной локализации основных источников и полей загрязнения, их взаимосвязей и взаимодействия с природными условиями территории [1]. Проведение исследований такого рода требует сбора и обработки исходных данных, имеющих пространственную (координатную) привязку. Это позволяет обрабатывать собранные сведения с использованием геоинформационных систем и технологий (ГИС и ГИС-технологий) для выявления очагов загрязнения, прогнозирования их пространственно-временной динамики и разработки мероприятий по повышению качества окружающей среды города.

Геоинформационный подход к изучению экологического состояния промышленного центра предполагает интегрированное рассмотрение и анализ сведений о природных условиях, источниках техногенного воздействия, процессах переноса и накопления загрязняющих веществ, объектах непроизводственной городской инфраструктуры (жилые, общественные, рекреационные здания и сооружения, сети коммуникаций и пр.) [2].

Оптимальный комплекс методов сбора исходных данных о городской среде включает в себя картографический метод исследования, статистический метод анализа пространственно-временной динамики геопространственных объектов, метод дистанционного зондирования Земли, методы геодезической съемки и локальной околоземной съемки с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), а также технологии обработки собранных данных в среде ГИС [3]. Моделирование же собранных данных с целью изучения пространственно-временных особенностей развития отрицательных экологических процессов в окружающей среде промышленных центров предполагает создание как разнообразных цифровых карт, так и картографических 3D-моделей, обеспечивающих рассмотрение ситуации во взаимосвязи с рельефом подстилающей поверхности. Последнее особенно эффективно при исследовании особенностей миграции загрязняющих веществ в пределах городских ландшафтов [1, 2].

Рассмотрим более детально возможности использования геопространственного подхода на примере анализа экологической обстановки г. Новосибирска.

Новосибирск является крупным промышленным и транспортным центром с населением около 1 600 000 чел. Среди основных экологических проблем города – высокое загрязнение воздушного бассейна выбросами ТЭЦ, работающих на буром угле [4] и выбросами автомобильного транспорта, интенсивное локальное загрязнение почв города тяжелыми металлами, повышенная концентрация радона в почвенном воздухе (данный фактор носит природный характер).

Объективная оценка экологического состояния территории города предполагала сбор, систематизацию и анализ базовой информации об общегеографических объектах местности, разнородных и разновременных данных государственного и ведомственного экологического мониторинга, и специальных геопространственных сведений об объектах городской среды. Оптимальным инструментом для решения данной задачи является геоинформационное картографирование, которое обеспечило интеграцию собранных данных в единое геоинформационное пространство, в котором выполнялся дальнейший анализ данных для установления критических значений техногенной нагрузки на окружающую среду и моделирования возможных перспективных изменений. Немаловажным достоинством данного подхода явилась возможность представить полученные результаты в виде картографических моделей, удобных для восприятия человеком.

В ходе исследований были систематизированы исходные данные об основных видах антропогенного загрязнения города Новосибирска и выполнено их картографическое моделирование, что позволило создать серию цифровых карт на территорию города, наглядно отображающих пространственные закономерности размещения источников и полей загрязнения воздушного бассейна, малых рек города, почвенного покрова и

радиационной обстановки. Проведенные исследования заложили основу для экологического зонирования территории города, результаты которого также были представлены в виде картографической модели.

Дальнейшие работы заключались в расширении исходной информационной базы исследования путем привлечения материалов дистанционного зондирования Земли и беспилотных летательных аппаратов, и привлечении возможностей картографического 3D-моделирования для углубленного изучения взаимного влияния природных и техногенных факторов (прежде всего, рельефа) на процессы распространения загрязняющих веществ по территории города и, соответственно, на формирование экологической обстановки в различных ее участках [1, 5]. Использование картографических 3D-моделей для изучения процесса переноса атмосферных выпадений по подстилающей поверхности позволило получить новое знание о закономерностях формирования зон рассеивания и накопления загрязняющих веществ, что, в свою очередь, позволило скорректировать границы экологических зон и обосновать соответствующие изменения в мониторинговых и природоохранных мероприятиях, проводимых на территории города [1, 5].

Таким образом, геоинформационный подход к изучению экологической обстановки промышленных центров обеспечивает объективный анализ причин и характера формирования экологических проблем и наглядное представление полученных результатов в форме карт и трехмерных картографических моделей, удобных для визуального анализа специалистами в области ведения городского хозяйства и охраны окружающей среды.

Библиографический список

1. Трубина Л.К., Николаева О.Н. Об опыте комплексного картографирования экологической обстановки урбанизированных территорий с учётом пространственного распространения загрязняющих веществ // Геодезия и картография. – 2020. – Т. 81. – № 6. – С. 20-28. DOI: 10.22389/0016-7126-2020-960-6-20-28.
2. Трубина Л.К., Хлебникова Т.А., Николаева О.Н. Методические подходы к созданию 3d-моделей для исследования экологического состояния городских территорий / География и природные ресурсы. - 2017. - № 2. - С. 199-205.
3. Бешенцев А. Н., Куклина Е. Э., Калашников К. И., Балданов Н. Д. Мониторинг урбанизированной территории: методы, технологии, результаты / Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 2. – С. 169 – 182. DOI: 10.33764/2411-1759-2020-25-2-169-182.
4. Анопченко Л. Ю., Якутин М. В. Экологические риски воздействия ТЭЦ-3 города Новосибирска на окружающую среду / Интерэкспо Гео-Сибирь 2019. - Т. 4, № 2. - 2019. – С. 23-30.

5. Трубина Л.К., Аврунев Е.И., Николаева О.Н., Каленицкий А.И., Антипов И.Т. Подходы к созданию геоинформационных моделей городских территорий для учета экологической составляющей при ведении единого государственного реестра недвижимости / Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. - 2018. - Т. 329. - № 9. - С. 43-51.

УДК 574.522

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УЧЕБНЫХ ПРУДОВ НА ТЕРРИТОРИИ РГАУ-МСХА МЕТОДОМ ВУДИВИССА

Король Татьяна Степановна, к.б.н, доцент кафедры экологической безопасности и природопользования, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, РГАУ-МСХА имени К.А Тимирязева

*Шаховская Кира Дмитриевна, Группа компаний «Экостандарт»
Кхедоуси Самир Мессаудович, студент 1 курса магистратуры, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, РГАУ – МСХА имени К.А Тимирязева*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы биоиндикационной оценки качества водных объектов методом Вудивисса, приведены преимущества использования методов биоиндикации и биотестирования при оценке качества водных объектов, показаны результаты исследования учебных прудов РГАУ-МСХА.

Ключевые слова: биондикация, биотестирование, загрязнение вод, метод Вудивисса, экология, загрязнение.

Определение качества поверхностных вод, которое осуществляется главным образом с помощью методов физико-химического анализа, представляет одну из сложнейших проблем экологического мониторинга. Это вынуждает экологов искать другие, малозатратные методы контроля состояния поверхностных вод.

Методы биоиндикации и биотестирования имеют ряд преимуществ по сравнению с методом физико-химического анализа проб окружающей среды. Они повышают достоверность оценки экологического состояния поверхностных вод, поскольку биоценозы формируются в определенных условиях, в определенных биотопах в течение длительного времени, они достаточно надежно отражают эти условия и позволяют судить об антропогенном воздействии на экосистемы, о динамике процессов самоочищения [1].