

Библиографический список

1. Байкал: Природа и люди. Под ред. А.К. Тулохонова. - Улан-Удэ: ЭКОС, Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. – 608 с.
2. Гусев О. К. Священный Байкал. М.: Агропроиздат, 1989. - 184 с.
3. Китов А.Д., Плюснин В.М. Особенности локальных гляциологических явлений в горных ландшафтах (на примере Байкало-Урумчинского трансекта), Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы международной конференции InterCarto-InterGIS-14, Саратов-Урумчи, 24-26 июня 2008 г., Том 1, Саратов, Международная картографическая ассоциация, 2008, - с. 130-137
4. Китов А.Д., Плюснин В.М. Уточнение базы метаданных для инфраструктуры пространственных данных о ледниках. Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт, Материалы международной конференции InterCarto-InterGIS-17, Белокуриха-Денпасар, 14-19 декабря 2011 г., Барнаул, Международная картографическая ассоциация, 2011, с. 71-82.
5. Китов А.Д., Плюснин В.М. Анализ нивально-гляциальных геосистем по ДДЗ // V Международная конференция «Космические съемки на пике высоких технологий», Москва, Совзонд, 2011.- С.10-13.
6. Китов А.Д., Плюснин В.М. Создание и использование базы данных ледников Южной Сибири // ИнтерКарто-ИнтерГИС-18: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы международной конференции. Смоленск – Сен-Дье-де-Вож (Франция), 26 июня – 4 июля, 2012 г. Смоленск, СмолГУ, 2012, СС. 143 – 148.
7. Коваленко Н.В. Режим и эволюция малых форм оледенения: Монография. – М.: МАКС Пресс, 2011. – 240 с.
8. Коваленко С.Н., Китов А.Д., Современные ледники верховий р. Томпуда (Баргузинский хребет), Вестник кафедры географии ЕГФ ВСАГО, Вып. 2, 2011, с 71, 72, 1, 88.
9. Осипов Э.Ю., Реконструкция оледенения последнего ледникового максимума плейстоцена на северо-западе Баргузинского хребта (Северное Прибайкалье), Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.г.н. по специальности 25.00.31. «Гляциология и криология Земли», М., ИГ РАН, 2003, 24 с.
10. Плюснин В.М., Китов А.Д., Динамика нивально-гляциальных систем юга Восточной Сибири, Лед и снег, 2010, №2, С. 5-11.
11. <http://barguzin.su/turizmain/turizm/98-2010-07-16-00-37-40.html>

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

О.Н. Николаева, Л.А. Ромашова, О.А. Волкова.
Сибирская государственная геодезическая академия (СГГА)
Новосибирск, Россия
E-mail: kamille_08@mail.ru

CARTOGRAPHIC SUPPORT FOR ECOLOGICAL MONITORING

O.N. Nikolayeva, L.A. Romashova, O. A. Volkova
Siberian State Academy of Geodesy (SSGA)
Novosibirsk, Russia
E-mail: kamille_08@mail.ru

Abstract. The paper describes the use of ecological maps for different purposes on the main stages of environmental monitoring. The examples of mapping software, developed at the medical-ecological mapping Laboratory of in SSGA are given.

В соответствии со сложившимся современным определением, экологический мониторинг, представляет собой информационную систему наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды. Она создается с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов. Таким образом, мониторинг - это не только наблюдение за объектом окружающей среды и фиксация его текущего состояния, но и сопоставление современного состояния объекта с эталонным, определение допустимых изменений объекта и анализ динамики этих изменений в пространстве и во времени.

Решение указанных задач мониторинга требует использования серьезных аналитических средств, обеспечивающих представление полученных данных наблюдений в пространственно распределенном виде, упрощающих оценку их текущего состояния и визуализацию перспективных изменений. Одним из таких средств являются экологические карты. И если на этапе наблюдений экологический мониторинг опирается, в основном, на различные методы инструментального контроля за качеством состояния окружающей среды, то на этапах оценки и прогноза – необходимо привлекать методы моделирования изменений, происходящих в окружающей среде. Среди таких методов важное значение имеет картографический метод исследования.

Картографический метод исследования предполагает использование карт для научного и практического познания изображенных на них явлений. Благодаря применению картографического метода исследования становится возможным:

- получение по карте качественных оценок и количественных характеристик объектов, явлений и процессов, изображенных на карте;
- изучение взаимосвязей и взаимозависимостей между ними;
- изучение их динамики и эволюции во времени и в пространстве;
- установление тенденций их развития и прогнозирование их перспективных состояний.

Применительно же к экологическому мониторингу - в качестве модели изучаемого объекта выступают экологические карты различного содержания и назначения.

На этапе наблюдений используются по преимуществу отраслевые экологические карты. По своему назначению они являются констатационными, то есть отображают существующий уровень загрязнения окружающей среды без характеристики степени вредности отображенных на карте загрязнений для здоровья человека или других живых организмов. Цель таких карт состоит в том, чтобы с наибольшей полнотой зафиксировать и наглядно отобразить современное состояние отдельно взятого объекта или природного компонента (например, карта техногенных радиоэкологических факторов). В силу такой «дробности» своего содержания отраслевые экологические карты составляются на исследуемую территорию в виде серий, которые являются одной из разновидностей произведений системного вида. Они позволяют охватить весь комплекс природных компонентов и отразить все основные направления техногенного воздействия на окружающую среду данной территории.

Примером подобной серии является совокупность девяти экологических карт, выполненных на г.Новосибирск в Лаборатории медико-экологического картографирования СГГА. В серию включены карты общего загрязнения воздушного бассейна, загрязненности воздушного бассейна выбросами стационарных источников, состояния водных объектов, загрязнения почв, техногенных радиоэкологических факторов, природных радиоэкологических факторов, электромагнитного и шумового загрязнения, загрязнения снежного покрова г. Новосибирска, градостроительной ситуации и уровня экологического риска на территории г. Новосибирска.

В своей совокупности карты данной серии наглядно отображают современную экологическую обстановку, сформировавшуюся на территории Новосибирска, и благодаря этому они представляют собой основательную информационную базу для планирования и разработки наиболее неотложных природоохранных мероприятий.

Вторым важным этапом экологического мониторинга является оценка современного состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов (атмосферного воздуха, питьевой воды, поверхностных и подземных вод, почв и т. д.). На этом этапе – картографическое обеспечение используется особенно широко: с одной стороны, исходными источниками для проведения экологической оценки являются статистические данные об уровне загрязнения окружающей среды, представленные на отраслевых экологических картах (или сериях карт), или на комплексной экологической карте, отображающей всю совокупность экологических факторов, действующих на исследуемой территории. С другой стороны, наиболее экономичным и эффективным средством доведения результатов оценки до потребителя являются оценочные экологические карты. Показателем картографирования на таких картах могут являться как превышения нормативных единиц (ПДК, ПДУ и пр.), так и интегральные показатели, рассчитанные с учетом уровня загрязнения всех основных природных компонентов. Использование интегральных показателей позволяет провести зонирование исследуемой территории по степени нарушенности экосистем или по степени экологического риска для здоровья населения.

Результаты подобного зонирования представляют большой профессиональный интерес для работников сферы охраны природы и здравоохранения. В самом деле, информация о размещении по территории основных очагов экологического неблагополучия, об их конфигурации и площадном охвате - позволяет специалистам повысить эффективность разработки природоохранных работ и планирования профилактических мероприятий по охране здоровья населения за счет концентрации мероприятий в наиболее неблагополучных зонах. Наглядным выражением экологической оценки территории по интегральному показателю является, например, Интегральная экологическая карта г. Новосибирска, составленная в Лаборатории медико-экологического картографирования СГГА. На карте показаны три зоны экологической обстановки с различной степенью опасности для здоровья и условий жизни местного населения. При выявлении границ этих зон специалистами-медиками учитывались следующие экологические факторы, оказывающие воздействие на условия жизни жителей города: загрязнение атмосферы города выбросами промышленных предприятий; загрязнение атмосферы города выбросами автомобильного транспорта; загрязнение почв города тяжелыми металлами (ртутью, свинцом, цинком, железом и т. д.); шумовое загрязнение на городских магистралях от автотранспорта; уровень содержания радона в почвенном воздухе; естественный радиационный фон города; техногенный радиационный фон города, обусловленный наличием техногенных источников радиации; электромагнитное загрязнение города; размещение по городской территории таких экологически опасных объектов, как свалки, золоотвалы и шламонакопители, источники электромагнитных излучений.

Столь исчерпывающая характеристика экологической обстановки г. Новосибирска, полученная благодаря данной карте формирует своеобразный «задел на будущее», намечает основные направления как для практической природоохранной деятельности, так и для функционирования и реорганизации существующей сети наблюдательных пунктов мониторинга.

Однако задачи экологического мониторинга не ограничиваются фиксацией и оценкой «сегодняшнего дня». На третьем этапе – этапе прогнозирования, задачи экологического мониторинга подразумевают взгляд в день завтрашний, научно-обоснованное моделирование перспективных изменений окружающей среды. При этом в процессе моделирования динамики экологических процессов – целесообразно учитывать тот факт, что перспективная хозяйственная деятельность человека на данной территории может складываться по различными сценариям: промышленные предприятия могут работать в более интенсивном режиме или, напротив, сокращать объем выпускаемой продукции; перечень отраслей промышленности, представленных в данном регионе, может сокращаться или расширяться, дополняясь новыми, не представленными ранее. Может измениться даже общее направление использования территории (например, интенсификация сельскохозяйственного производства при сокращении или отсутствии роста промышленности). И в этом случае картографический метод исследования предлагает специалистам экологического мониторинга – широкий спектр инструментов, позволяющих быстро и с достаточной эффективностью осуществлять экологический прогноз. Это – приемы математико-статистического анализа для выяснения формы и тесноты связей между различными явлениями (посредством вычисления корреляционных зависимостей – коэффициентов корреляции, корреляционных отношений и т.д.) и математическое моделирование.

В данном случае понятие математического моделирования подразумевает построение по экологической карте пространственной математической модели того или иного экологического явления (трансграничного переноса загрязненных воздушных масс, распространения загрязненных сточных вод по водотоку или водоему и пр.), и использование этой модели для анализа механизма явления и изучения его пространственно-временной динамики.

Таким образом, при решении задач экологического прогнозирования экологические карты формируют ту основу информационной базы, которая будет использоваться для перспективных расчетов. При этом целесообразно использовать как отраслевые и комплексные экологические карты, так и интегральные экологические карты.

В свою очередь, результаты моделирования прогнозной экологической ситуации также целесообразно представлять в виде экологической карты, для облегчения их восприятия потребителем, поскольку человеку свойственно именно образное мышление, а карта представляет собой образ (в известной степени обобщенный) того или иного объекта или ситуации.

Карты, составленные по результатам экологического прогноза, могут варьироваться по форме представления информации. Для отражения результатов среднесрочных и долгосрочных прогнозов тех явлений, которые изменяются достаточно медленно, можно использовать серию прогнозных экологических карт, составленных на разные моменты времени. Результаты же краткосрочного прогнозирования (например, распространение аварийного выброса крупного промышленного предприятия) целесообразно отображать с помощью картографических анимаций, которые позволяют показывать перемещение полей или фронтов загрязнения практически в режиме реального времени.

Таким образом, экологические карты являются неотъемлемой частью системы мониторинга состояния территорий. Различаясь по своему содержанию и практической направленности, в целом они формируют тот массив конечной продукции, которая передается конкретному потребителю (наряду со статистическими базами данных). Значение экологических карт при ведении мониторинга неоднозначно: с одной стороны, экологические карты являются эффективным средством фиксации наблюдаемых данных; с другой – информация, полученная с этих карт в процессе анализа с привлечением приемов картографического метода исследования, является отправной точкой для планирования новых наблюдений.

Библиографический список

1. Ромашова Л.А., Николаева О.Н., Волкова О.А. Применение картографического метода в изучении и решении проблем радиационного загрязнения территорий. // Сб. материалов VIII Междунар. науч. конгр., Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012, 10-20 апреля 2012., Новосибирск, «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб. материалов в 3-х томах. Т.3. – Новосибирск : СГГА, 2012, С.187-192.
2. Ромашова Л.А., Николаева О.Н., Волкова О.А. Опыт применения ГИС в эколого-гигиеническом картографировании окружающей среды промышленного центра // материалы Международной конференции «ИнтерКарто-ИнтерГИС 17». Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт, 14-19 декабря 2011 г., Белокуриха, Денпасар.: Барнаул, 2011, С.270-272.