ИНТЕГРИРОВАННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАЗНОРОДНЫХ ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

О.Н. Николаева*

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ)
г. Новосибирск, Россия

THE USAGE OF INTEGRATED MAPPING OF HETEROGENEOUS NATURAL RESOURCES DATA FOR NATURAL RESOURCES MANAGEMENT

O.N. Nikolaeva

Siberian State University of Geosystems and Technology (SSUGT)
Novosibirsk, Russia

Abstract. The article deals with the problem of systematization and integration of heterogeneous natural resources data for the development of cartographic application for natural resources management. The spatial data infrastructure for natural resources is proposed as instrumentation for the gathering, organization, analysis and presentation of mixed natural resources data. The goal, structure and inner information processes of the infrastructure are described. The role of cartographic practices in the development of the infrastructure is given. The usage of natural resources map-models for visualization of the results of data possessing inside the infrastructure is proposed.

Keywords: natural resources, natural resources mapping, heterogeneous natural resources data for the development.

Введение. Благодаря постоянному совершенствованию методической и технологической базы наук о Земле, с каждым годом возрастает объем данных, собираемых о природных ресурсах. Расширяется перечень как качественных, так и количественных показателей, которые могут быть определены в ходе дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), мониторинга территорий, и геоинформационного анализа собранных данных. При этом сбор и первичная систематизация данных производится по различным методикам, на основании различных классификаций, систем отсчета и единиц измерения. В результате собираемые природно-ресурсные данные характеризуются высокой разнородностью и низкой сопоставимостью; может отмечаться избыточность, а в некоторых случаях – даже противоречивость данных.

Методологическая и технологическая несогласованность, наблюдающаяся при сборе и систематизации природно-ресурсных данных, резко сужает возможности использования этих данных для рационального планирования регионального природопользования. Это проявляется в затруднительности выбора объективной информации о природных ресурсах региона из имеющегося массива разнородных, трудно сопоставимых данных, в сложности учета взаимосвязей между ресурсами и прогнозирования изменений их состояния. В результате снижается эффективность использования природных ресурсов при планировании и ведении народного хозяйства в пределах АТЕ.

Постановка проблемы. Исходя из вышесказанного, одной из крайне актуальных задач в современной информационной политике России является формирование информационной структуры, которая позволила бы упорядочить огромные массивы разнородных природно-ресурсных геоданных и регламентировать порядок их предоставления пользователям. Ключевую роль в ее решении призваны сыграть специалисты в области геодезии, дистанционного зондирования и картографии, которые, в соответствии со своими профессиональными компетенциями, обеспечивают постоянное поступление и обновление данных о природных ресурсах. Однако картография занимает особое место в этом списке, поскольку именно она предоставляет методики и инструментарий для интегрированной визуализации и анализа разнородных природно-ресурсных данных, для исследования современного состояния природных ресурсов, оценочного и прогнозного моделирования [3]. В сложившихся условиях задачей картографии является выбор данных, являющихся базовыми для обеспечения рационального природопользования на конкретной территории, и их моделирование и представление в форме, удобной и понятной пользователям, занятым в управлении природопользованием и охране окружающей среды.

Одним из средств решения этой задачи представляется разработка инфраструктуры природно-ресурсных пространственных данных (ПРПД) – системы интеграции, визуализации и предоставления пользователям природно-ресурсных пространственных данных. Такая инфраструктура позволит четко сформулировать требования к перечню, объему, методикам сбора и порядку обработки и предоставления природно-ресурсных геоданных.

Материалы и методы исследований. Информационное пространство является одним из ключевых понятий современного научного знания. Его однозначное определение отсутствует, но в большинстве случаев под информационным пространством понимается некая совокупность баз и банков данных, систематизирующих сведения, накопленные в какой-либо предметной области, а также инструментарий для работы с этими сведениями. Поэтому теоретическая база исследования включала в себя методы системного подхода, методы структурного моделирования, метод формализации, методы и приемы геоинформационного картографирования и системного картографирования. С учетом наличия у большинства собираемых природно-ресурсных данных пространственной (координатной) привязки методологической базой исследований являлись картографический метод исследования, основные положения тематического картографирования и ГИС-технологий. Эмпирическая база исследования включала в себя тематически обработанные данные дистанционного зондирования, материалы государственной статистической отчетности, мониторинга и кадастров природных компонентов.

Результаты и обсуждение. Инфраструктура ПРПД представляет собой систему сбора, хранения, моделирования, визуализации и предоставления пользователям природно-ресурсных пространственных данных. Учитывая состав существующей инфраструктуры пространственных данных РФ (РИПД) [1, 2], инфраструктура природно-ресурсных пространственных данных согласуется с РИПД следующим образом:

Рис. 1. Взаимосвязь инфраструктуры природно-ресурсных пространственных данных с существующей инфраструктурой пространственных данных РФ

Как видно из рисунка 1, инфраструктура ПРПД призвана органически дополнить существующую РИПД в части манипулирования той частью тематических пространственных данных, которые характеризуют природные ресурсы. Взаимосвязь и взаимодействие информационных основ инфраструктуры ПРПД и РИПД опирается на следующие принципы:

1. Данные, которыми оперирует инфраструктура ПРПД, собираются, обрабатываются и передаются в виде наборов природно-ресурсных пространственных данных, в соответствии с требованиями РИПД к произвольным наборам тематических данных.

2. Пространственной основой для интегрированного представления природно-ресурсных данных являются базовые пространственные данные РИПД, которые в данном случае рассматриваются как один из информационных компонентов инфраструктуры ПРПД.

2. 3)Обработка и представление природно-ресурсных и базовых пространственных данных осуществляются в информационной системе, являющейся составной частью инфраструктуры ПРПД.

3. 4)Состав наборов природно-ресурсных пространственных данных формируется с учетом принятых в ресурсоведении классификаций природных ресурсов, и перечня показателей, необходимых для управления природопользованием в пределах конкретного региона (административно-территориальной единицы).

4. Основным средством представления промежуточных и конечных результатов моделирования данных в инфраструктуре ПРПД, является картографическая продукция различных форм и назначения.

Целью инфраструктуры ПРПД является обеспечение мероприятий по организации и рациональному ведению природопользования в пределах конкретного региона.

Информационные процессы, протекающие внутри инфраструктуры ПРПД, характеризуются высокой сложностью, поскольку связаны как с обеспечением функционирования инфраструктуры (административный и финансовый документооборот, развитие материально-технической базы, рекламации пользователей и т. п.), так и непосредственно с обработкой природно-ресурсных пространственных данных. Рассмотрим подробно группу процессов, отвечающую за обработку природно-ресурсных пространственных данных (рис. 2):

Рис. 2. Принципиальная схема сбора, обработки и представления природно-ресурсных пространственных данных внутри инфраструктуры ПРПД

Как видно из рисунка 2, информационные потоки, связанные с обращением природно-ресурсных пространственных данных внутри инфраструктуры ПРПД, сводятся к действиям по моделированию и преобразованию этих данных и предоставлению результатов пользователю. При этом практически все эти действия подразумевают картографическую визуализацию обрабатываемых данных, которая может использоваться как для отображения пространственного распределения используемых данных, так и для представления промежуточных и конечных результатов моделирования. Картографическая визуализация является неотъемлемым атрибутом следующих этапов преобразования данных внутри инфраструктуры ПРПД:

1. Оценка однородности покрытия данными исследуемой территории (визуализация исходных природно-ресурсных данных, поступивших в инфраструктуру ПРПД).

2. Исследование и оценка современного состояния природных ресурсов (картографическое отображение качественных и количественных характеристик ресурса, определенных на текущий момент).

3. Прогнозирование возможностей использования природного ресурса при различных сценариях экономического развития региона, а также прогнозирование изменений данного природного ресурса в результате его техногенного использования (картографическое моделирование пространственных, качественных и количественных изменений ресурса средствами пространственного анализа и ГИС-анализа).

4. Вынесение рекомендаций по эксплуатации, охране или восстановлению природных ресурсов (картографическое обеспечение мероприятий по проектированию новых промышленных объектов или проведению рекультивационных мероприятий).

Следует отметить, что первые три случая картографической визуализации представляют собой промежуточные результаты, получаемые в ходе использования данных инфраструктуры ПРПД для обоснования рационального и эффективного использования природных ресурсов региона, и предназначены для научных экспертов в области природопользования. В последнем же случае картографическая продукция, отображающая рекомендации по использованию природных ресурсов, выступает как конечный результат обработки данных в среде инфраструктуры ПРПД, и ее потребителями являются специалисты в области управления

природными ресурсами. Однако во всех случаях требуется обеспечить наглядную, понятную и удобную потребителю визуализацию.

Выводы. Решить задачу наглядной визуализации природно-ресурсных данных, запрошенных пользователем для решения конкретной управленческой задачи возможно только с использованием картографических моделей – основного средства представления данных, имеющих пространственную привязку [4, 5]. Именно картографический метод исследования в сочетании с родственными ему методами и технологиями геоинформационного картографирования, дает возможность получать разнообразные картографические изображения, характеризующие размещение, запасы, особенности освоения, современное и перспективное состояние природных ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК REFERENCES

1. Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Распоряжение Правительства РФ от 21.08.2006 № 1157-р/ Режим доступа: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/488442>.

Koncepcija sozdanija i razvitija infrastruktury prostranstvennyh dannyh Rossijskoj Federacii. Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 21.08.2006 № 1157-r [The conception of creation and development of Russian State Data Infrastructure] / Rezhim dostupa: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/488442> (in Russian).

2. Миллер С.А. Концепция российской инфраструктуры пространственных данных / Режим доступа: <http://www.agiks.ru/data/konf/page8.htm>.

Miller S. A. Koncepcija rossijskoj infrastruktury prostranstvennyh dannyh [The conception of creation and development of Russian State Data Infrastructure] / Rezhim dostupa: <http://www.agiks.ru/data/konf/page8.htm> (in Russian).

3. Николаева О.Н. О совершенствовании информационного обеспечения картографирования природных ресурсов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013: IX Междунар. науч. конгр., 15–26 апр. 2013 г., Новосибирск; Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология»: сб. материалов в 2 т. Новосибирск: СГГА, – 2013. – Т.2. – С.107–112.

Nikolaeva O.N. O sovershenstvovanii informacionnogo obespechenija kartografirovanija prirodnyh resursov [Of modernization of information provision for the natural resources mapping] // Interjekspo GEO-Sibir'-2013: IX Mezhdunar. nauch. kongr., 15–26 apr. 2013 g., Novosibirsk; Mezhdunar. nauch. konf. 'Distancionnye metody zondirovanija Zemli i fotogrammetrija, monitoring okruzhajushhej sredy, geojekologija': sb. materialov v 2 t. – Novosibirsk : SGGA, – 2013. – V.2. – pp.107–112 (in Russian).

4. Nikolaeva O.N. The System of Natural Resources Map-Models for the Environment Sustainability // Science, Technology and Higher Education: materials of the international research and practice conference, Westwood, October 16th–18th, 2013 / Publishing office Accent Graphics communications – Westwood – Canada, – 2013. – V.1. – pp 98–102. (in Russian).

5. Пластинин Л.А., Николаева О.Н. Применение картографических моделей природных ресурсов для системного планирования и ведения рационального природопользования // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/1. – С. 113–116.

Plastinin L.A., Nikolaeva O.N. Primenenie kartograficheskikh modelej prirodnyh resursov dlja sistemnogo planirovanija i vedenija racional'nogo prirodopol'zovanija [Application of cartographic models of natural resources for the system planning and rational nature management] / L.A. Plastinin, O.N.Nikolaeva // Geodezija i ajerofotos'emka. – 2013. – № 4/1. – pp. 113–116 (in Russian).