



УДК 004: 332.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ РЕГИОНАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА



Д. А. Светличная

аспирант кафедры менеджмента внешнеэкономической и инновационной деятельности,
Одесский национальный политехнический университет
E-mail: daria_s@list.ru

Введение. В статье обосновывается концептуальная модель решения задач регионального менеджмента на основе пространственно распределенной информации с использованием функциональных и аналитических возможностей коммерческих ГИС-пакетов, а также принципы и методы применения геоинформационной системы природно-ресурсного потенциала (ГИС ПРП) для решения задач по управлению природно-ресурсным потенциалом региона. **Методы.** Учитывая высокий удельный вес пространственно распределенных данных в информационном обеспечении регионального менеджмента, наиболее адекватный инструментарий для автоматизированной работы с такой информацией предоставляют геоинформационные системы, являющиеся интеграционной средой, позволяющей объединить и систематизировать потоки самой разнообразной информации о социо-эколого-экономической системе региона.

Результаты. В современных условиях основой системы планирования и управления социо-эколого-экономической системой региона является автоматизированная информационно-аналитическая система (ИАС), важной составной частью которой должна стать ИАС природно-ресурсного потенциала. Анализ возможностей ГИС ПРП показывает, что они не ограничиваются только оценкой величины природно-ресурсного потенциала административно-территориальных единиц региона. Раскрытие структуры ПРП, выявление закономерностей ее пространственной дифференциации и факторов, их определяющих, выполненные на основе ГИС ПРП, открывают широкие возможности по ее применению для управления природно-ресурсным потенциалом региона с учетом пространственной дифференциации его факторов. Разработанная концептуальная модель решения задач регионального менеджмента, а также обоснование принципов и методов применения ГИС ПРП для решения задач по управлению природно-ресурсным потенциалом региона могут быть использованы для формирования эффективной системы управления природными ресурсами региона, что позволит выработать стратегию поведения государственных органов власти по обеспечению рационального природопользования и экологически устойчивого развития региона.

Ключевые слова: региональный менеджмент, природно-ресурсный потенциал, геоинформационные системы и технологии.

Введение

В настоящий момент перед обществом стоит актуальная задача организации использования природно-ресурсного потенциала территории таким образом, чтобы прекратить его деградацию

и суметь достичь существенного улучшения ее экологического состояния. Решение этой задачи требует обработки и анализа огромного количества информации для получения достоверных выводов и оценок, принятия на их основе оптимальных управленческих решений и достижения нужного конечного результата. Эта информация включает совокупность природных, экономических и социальных показателей, которые взаимодействуют и влияют друг на друга. Для полноценного анализа этой информации необходимы современные компьютерные средства, технологии и инструменты. Учитывая высокий удельный вес пространственно распределенных данных в информационном обеспечении регионального менеджмента, наиболее адекватный инструментарий для автоматизированной работы с такой информацией предоставляют геоинформационные системы, являющиеся интеграционной средой, позволяющей объединить и систематизировать потоки самой разнообразной информации о социо-эколого-экономической системе региона. В связи с этим автоматизированную информационно-аналитическую систему природно-ресурсного потенциала региона представляется целесообразным рассматривать как специализированную геоинформационную систему – ГИС природно-ресурсного потенциала (ГИС ПРП) региона.

Изучению возможностей внедрения и применения геоинформационных систем и технологий в региональном и муниципальном управлении посвящены работы Р. Томлинсона, В. Д. Шипулина, М. П. Бутко, А. В. Кошкарёва, В. Хаскольда, Дж. Данджермонда, Ю. Н. Палехи, В. В. Гохмана, О. О. Полищука, Л. Г. Руденка, А. Ф. Сурнина и др. Однако методические и технологические аспекты применения геоинформационных систем и технологий для оценки природно-ресурсного потенциала региона, а также принципы и методы управления природно-ресурсным потенциалом региона с использованием геоинформационных систем и технологий недостаточно рассмотрены и обобщены в современной литературе.



Цель данной статьи – разработка концептуальной модели решения задач регионального менеджмента на основе пространственно распределенной информации с использованием функциональных и аналитических возможностей коммерческих ГИС-пакетов, а также обоснование принципов и методов применения ГИС ПРП для решения задач по управлению природно-ресурсным потенциалом региона.

Методы

Геоинформационная система природно-ресурсного потенциала региона, реализованная с использованием специализированного ГИС-пакета, изначально обладает набором собственных ему функциональных и аналитических возможностей.

Из функциональных возможностей представляется необходимым отметить возможности экспорта-импорта пространственных данных, преобразования систем координат и картографических проекций, конвертации моделей и форматов пространственных данных, визуализации (черно-белого и цветного их отображения на экране дисплея или в виде твердой копии в двух- или трехмерном изображении), создания тематических картографических изображений.

Аналитический потенциал современных коммерческих ГИС-пакетов с развитыми аналитическими возможностями включает операции выбора, реклассификации, картометрические операции, пространственный анализ, геостатистический анализ и моделирование, сетевой анализ [1–3]. Большие возможности по реализации вычислительных алгоритмов с пространственными данными, формализованными на основе растровой модели, предоставляет картографическая алгебра.

Результатом аналитических операций является получение на основе информации, содержащейся в базе данных, новых слоев пространственных данных, представленных цифровой картой, либо атрибутивной информации в виде таблицы или набора цифр. Возможны как интерактивный (с использованием рабочих панелей), так и «пакетный» (с использованием встроенного или универсального языков программирования) режимы решения задачи.

В общем виде концептуально схему решения задач регионального менеджмента на основе пространственно координированной информации с использованием функциональных и аналитических возможностей ГИС-пакетов с развитыми аналитическими возможностями можно с учетом [4, 5] представить в виде последовательности нескольких действий (шагов) (рис. 1).

Шаг 1. Постановка задачи. Четкая формулировка решаемой задачи с указанием границ

рассматриваемой территории, степени детальности (пространственного разрешения) и формы представления результата.

Шаг 2. Деление задачи на логические части. Сформулированная задача делится на последовательность логических частей (подзадач), выявляются элементы и отношения (модели), необходимые для решения на уровне этих частей, составляется перечень пространственно распределенных и атрибутивных (цифро-буквенных) данных, необходимых для решения каждой подзадачи.

При составлении перечня пространственных данных необходимо разделить базовые и производные цифровые слои. Базовые слои пространственных данных характеризуют базовые свойства социо-эколого-экономической системы региона и создаются на основе оригинальных геопространственных данных – материалов инструментальной съемки местности, топографических и тематических карт, карт-схем, аэро- и космических снимков путем их координатной привязки и цифрования. Производные карты создаются путем преобразования соответствующих базовых карт программными средствами – чаще всего с использованием операции «реклассификация».

Шаг 3. Составление логической схемы. Составляется логическая схема решения задачи с указанием взаимосвязей и взаимозависимости между подзадачами. Определяются инструменты для реализации каждой подзадачи. Проверяется наличие этих инструментов в используемом ГИС-пакете и, если какие-то из них отсутствуют, привлекаются дополнительные программные средства, в совокупности обеспечивающие решение задачи.

Шаг 4. Выполнение анализа. Определяется, какая технология реализации геоинформационных процедур – интерактивная или пакетная – будет использована. В случае выбора пакетного режима разрабатывается компьютерная программа. Выполняется последовательная реализация всех подзадач.

Шаг 5. Проверка результатов моделирования. Устанавливается, нужно ли изменить какие-то компоненты логической схемы, чтобы получить лучший результат. Если да, то нужно вернуться к шагу 3, внести изменения в логическую схему решения задачи (включая замену моделей отдельных компонентов и уточнение параметров) и повторить шаги 4–5. В итоге – выбрать наилучшую схему решения задачи.

Шаг 6. Решение задачи. Решение задачи с использованием оптимальной схемы, получение результата.

Необходимо подчеркнуть, что описанная концептуальная схема распространяется на решение задач на основе использования про-

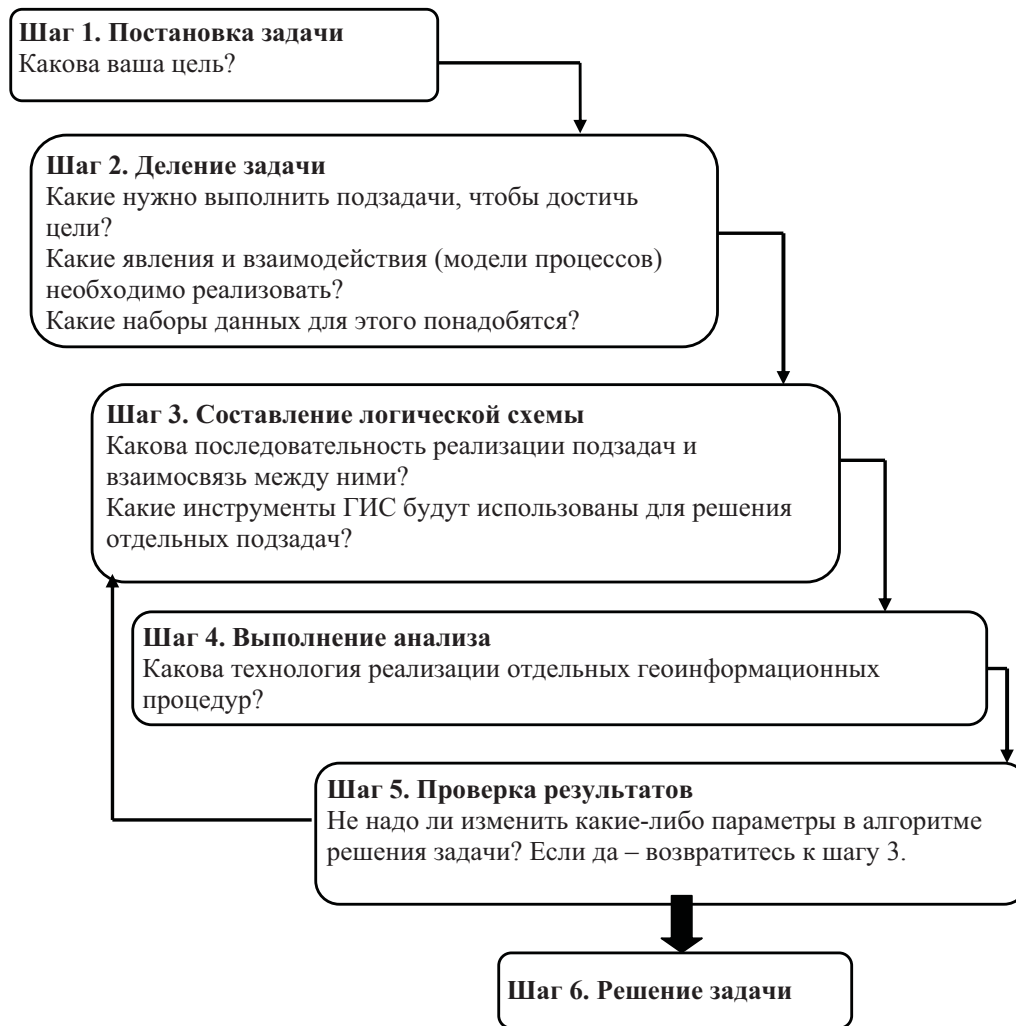


Рис. 1. Концептуальная модель решения пространственных задач

пространственно координированной информации геоинформационными методами, результат которых – новый цифровой слой пространственно координированных данных. В тех же случаях, когда нет необходимости (или возможности) оперирования пространственно распределенными в пределах операционной территориальной единицы (например административного района) входными данными, а результат решения задачи будет представлен числом, характеризующим среднее значение рассматриваемой переменной в пределах операционной территориальной единицы, использование геоинформационных технологий нецелесообразно. В этом случае решение может быть выполнено в табличной форме с использованием электронных таблиц, таких как Microsoft Excel. Сочетание геоинформационных и традиционных информационных технологий является важнейшим методическим принципом при использовании ГИС ПРП региона для решения конкретных практических задач.

Анализ возможностей геоинформационной системы природно-ресурсного потенциала показывает, что они не ограничиваются только оценкой величины природно-ресурсного потенциала административно-территориальных единиц региона. Раскрытие структуры ПРП, выявление закономерностей ее пространственной дифференциации и факторов, их определяющих, выполненные на основе ГИС ПРП, открывают широкие возможности по ее применению для управления природно-ресурсным потенциалом региона с учетом пространственной дифференциации его факторов.

С учетом [6–8] факторами формирования природно-ресурсного потенциала региона как социо-эколого-экономической категории являются:

– научно-технический прогресс, открывающий новые технические возможности добычи и первичной переработки природного ресурса, позволяющие снизить текущие и капитальные затраты;



- рыночные механизмы, которые определяют экономическую целесообразность добычи и первичной переработки природного ресурса;
- система налогообложения, которая также влияет на экономическую целесообразность добычи и первичной переработки природного ресурса;
- естественные процессы, приводящие к изменению отдельных компонентов ПРП (изменение водности рек вследствие изменений климата, рост некультивируемых биологических ресурсов и т.п.);
- хозяйственная деятельность, приводящая к изменению отдельных компонентов ПРП (увеличение лесопокрытой площади, наращивание социально-экономической составляющей рекреационных ресурсов, добыча и использование невозобновляемых природных ресурсов, ухудшение качества воды, почв, лесонасаждений и т.п.);

- изменение структуры природно-ресурсного потенциала (увеличение площади природоохранных территорий, ввод новых земель под пашню, расширение земель населенных пунктов и т.п.);
- изменение в методике экономической оценки природно-ресурсного потенциала (увеличение рентного дохода от использования природного ресурса, введение новых коэффициентов, повышающих/понижающих оценку природного ресурса и т.п.);
- факторы форс-мажора (потери в результате катастроф и т.п.).

В общем виде оценка изменений природного ресурса при фактических или прогнозных изменениях во внутренних или внешних факторах ПРП региона на основе ГИС ПРП представлена на блок-схеме (рис. 2).

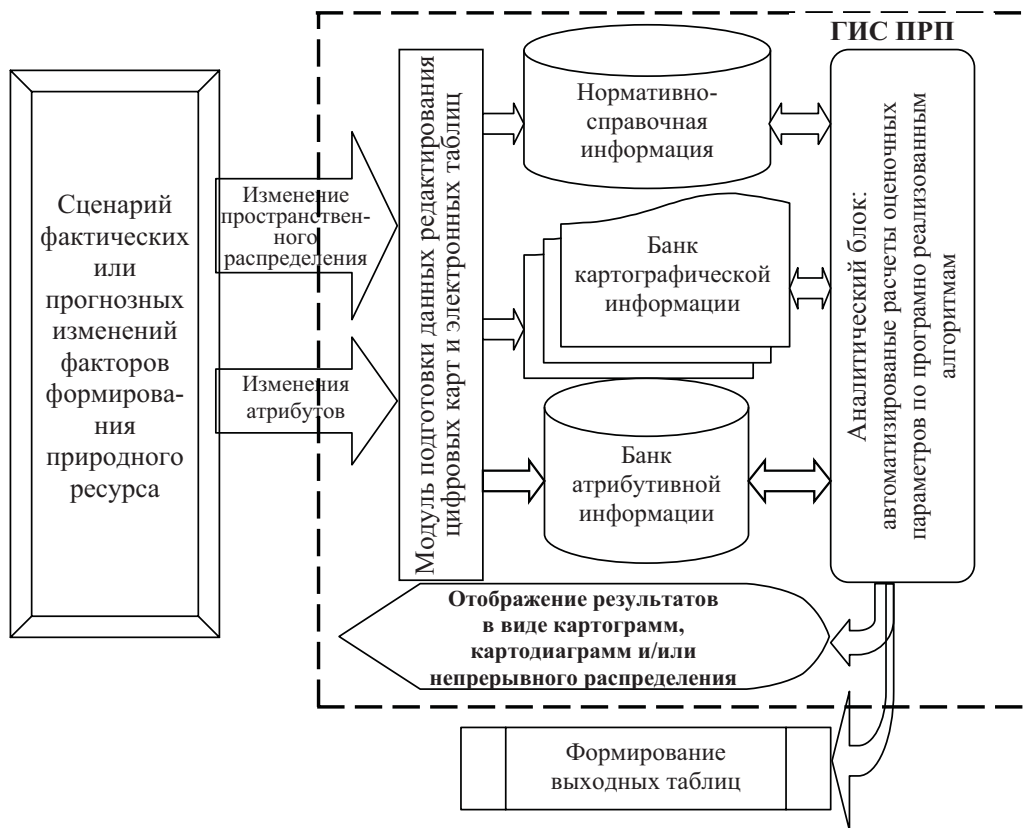


Рис. 2. Блок-схема оценки изменений природного ресурса при фактических или прогнозных изменениях в факторах ПРП региона

Из рис. 2 следует, что вне ГИС ПРП региона выполняется только формулировка сценариев фактических или прогнозных изменений факторов формирования природного ресурса. Приведение входных данных в соответствии с разработанными сценариями, их хранение, обработка и анализ, а также представление результатов в картографической и табличной форме могут быть осуществлены программными средствами ГИС.

На рис. 3. представлен перечень фактических или прогнозных изменений в социо-эколого-экономической системе региона, неизбежно приводящих к изменениям в факторах формирования его природно-ресурсного потенциала, и перечень функциональных и аналитических процедур в среде ГИС ПРП по их моделированию (блок А) и результаты сценарного моделирования изменений природно-ресурсного потенциала региона (блок Б).

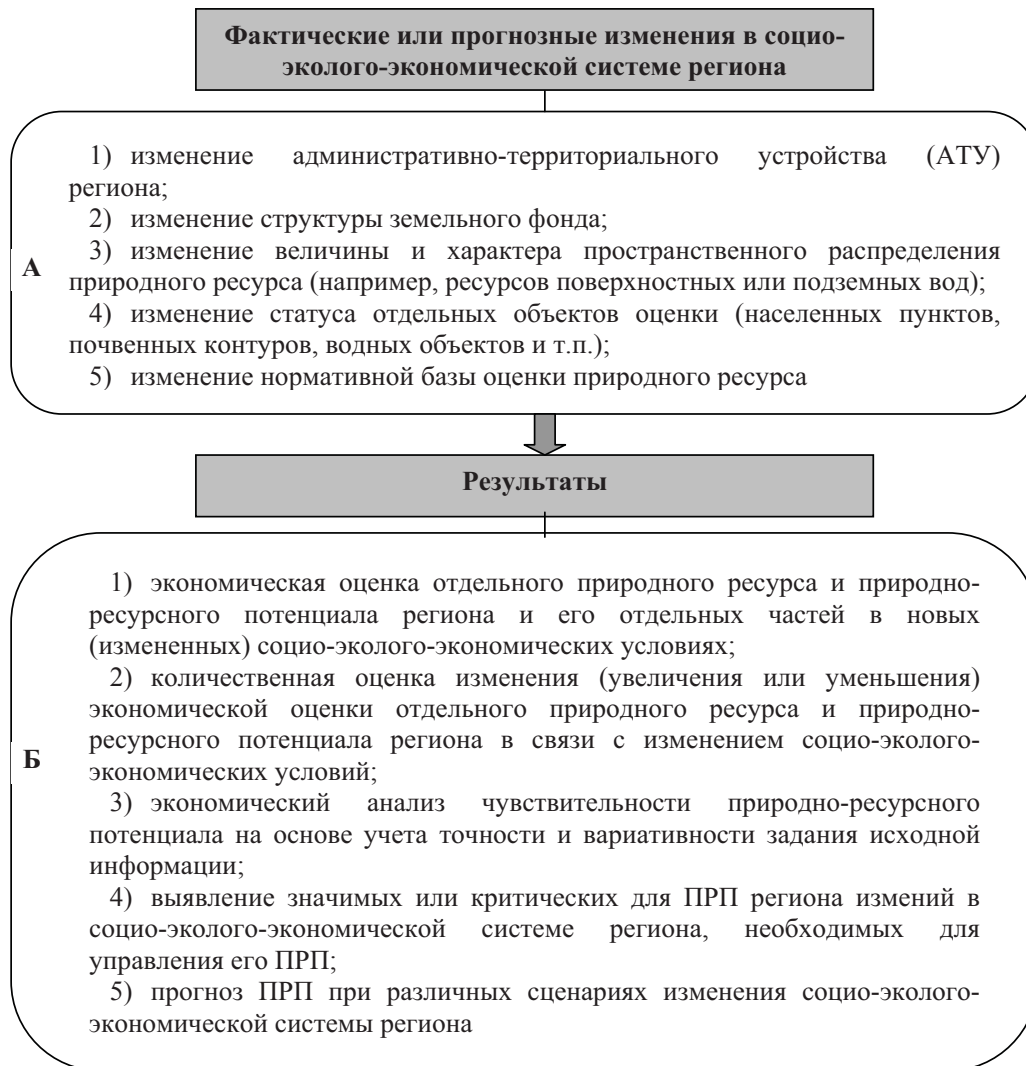


Рис. 3. Сценарное моделирование изменений природно-ресурсного потенциала

Решение сформулированных в блоке Б задач позволяет в имитационном режиме решать задачи формирования и оптимизации природно-ресурсного потенциала региона на базе ГИС ПРП региона.

Результаты

В современных условиях основой системы планирования и управления социо-эколого-экономической системой региона является автоматизированная информационно-аналитическая система (ИАС), важной составной частью такой информационной системы должна стать ИАС природно-ресурсного потенциала.

Разработанная концептуальная модель решения задач регионального менеджмента на основе пространственно распределенной информации с использованием функциональных и аналитических возможностей коммерческих ГИС-пакетов, а также обоснование принципов

и методов применения ГИС ПРП для решения задач по управлению природно-ресурсным потенциалом региона могут быть использованы для формирования эффективной системы управления природными ресурсами региона, что позволит выработать стратегию поведению государственных органов власти по обеспечению рационального природопользования и экологически устойчивого развития региона.

Список литературы

1. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. М. : КДУ, 2008. 424 с.
2. Світличний О. О., Плотницький С. В. Основи геоінформатики : навчальний посібник / За заг. ред. О. О. Світличного. : 2-ге вид., випр. і доп. Суми : ВТД «Університетська книга», 2008. 294 с.



3. Burrough P. A., McDonnel R. A. Principles of Geographical information systems for land resources assessment. Oxford : Oxford University Press, 1998. 333 p.
4. Зейлер М. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных. Киев : Изд-во ECOMM, 2004. 254 с.
5. МакКой Дж., Джонстон К. Arc GIS Spatial Analyst. Руководство пользователя. М. : Изд-во «Дата+», 2004. 216 с.
6. Гатих М. А., Бракович И. С. Информационно-аналитическая система природоохранной деятельности и управления качеством окружающей среды в Республике Беларусь (ИАС МИНПРИРОДЫ) // V Междунар. конгресс «Электронное содружество. Парк высоких технологий. Безопасные телематические приложения» : сб. докл. Минск, 2005. С. 178–182.
7. Новосёлова И. Ю. Формирование и развитие природно-ресурсного потенциала региона : автореф. дис. ... д-ра экон. наук. М., 2011. 36 с.
8. Ромашкина Г. Н. [и др.] О развитии стоимостного учёта природных ресурсов в России // Статистика природных ресурсов и окружающей среды. 2010. № 9. С. 32–43.

Methodical and Technological Aspects of Application of Regional Management's Innovative Tools for Management of Region's Natural Resources Potential

D. A. Svetlichnaya

Postgraduate Student, Department of Management of Foreign and Innovation Activity,
Odessa National Polytechnic University,
1, Shevchenko avenue, Odessa, 65044 Ukraine
E-mail: daria_s@list.ru

Purpose. In the article conceptual model of regional management tasks solution based on the spatially-distributed data using functional and analytical capabilities of commercial GIS packages is developed, principles and methods of application of Geographic information system of natural resources potential (GIS of NRP) for tasks solution of management of region's natural resources potential are justified.

Methods. Considering the high proportion of spatially distributed data in information support of regional management, Geographic information systems provide the most appropriate tools for automated operation with such information, which are the integration environment that allows combining and systematizing streams of information about region's social-ecological-economic system. **Results.** In modern conditions automated information-analytical system (IAS) is the basis of planning and management system of region's social-ecological-economic system, IAS of natural resource potential should be an important part of such information system. The analysis of GIS of NRP capabilities reveals that they are not limited by evaluation of the value of natural-resource potential of the region. Structure disclosure of natural resource potential, revelation of regularities and factors of its spatial differentiation carried out on the basis of GIS of NRP offer great opportunities for it application for management of region's natural resource potential in view spatial differentiation of its factors. Conceptual model of regional management tasks solution, as well as justified principles and methods of GIS of NRP's application for tasks solution of management of region's natural resources potential can be used for forming of an effective system of management of natural resources in the region that will allow to work out a behavior strategy of public authorities for environmental management and sustainable development of the region.

Key words: regional management, natural resources potential, geographical information systems and technologies.

References

1. Lurie I. K. *Geoinformacionnoe kartografirovaniye. Metody geoinformatiki i cifrovoj obrabotki kosmicheskikh snimkov* [GIS mapping. Methods of Geoinformatics and digital processing of satellite images]. Moscow, KDU Publ., 2008. 424 p.
2. Svetlichniy A. A., Plotnitsky S. V. *Osnovi geoinformatiki. Navchal'nij posibnik* [Fundamentals Geoinformatics. Tutorial]. Sumi, VTD «Universitets'ka kniga», 2008. 294 p. (in Ukrainian).
3. Burrough P. A., R. A. McDonnel. *Principles of Geographical information systems for land resources assessment*. Oxford, Oxford University Press, 1998. 333 p.
4. Zeiler M. *Modelirovaniye nashego mira. Posobie ESRI po proektirovaniyu baz geodannyh* [Modeling of Our World. Manual of ESRI on Geodatabase design]. Kiev, ECOMM Publ., 2004. 254 p.
5. McCoy J., Johnston K. *Using Arc GIS Spatial Analyst*. Redlands, ESRI Press, 2002. 240 p. (Russ. ed.: McCoy J., Johnston K. *Arc GIS Spatial Analyst. Ru-*
6. Gatih M. A., Brakovich I. S. *Informacionno-analiticheskaja sistema prirodohrannoj dejatel'nosti i upravlenija kachestvom okruzhajushhej sredy v Respublike Belarus' (IAS MINPRIRODY)* [Information-analytical system of environmental protection and environmental quality management in the Republic of Belarus (IAS Ministry of Environment)]. *Sbornik dokladov V Mezhdunarodnogo kongressa «Jelektronnoe sodruzhestvo. Park vysokih tehnologij. Bezopasnye telematicheskie prilozhenija»*. Minsk, 2005, pp. 178–182.
7. Novoselova I. U. *Formirovaniye i razvitie prirodno-resursnogo potenciala regiona*. Avtoref. dis. dokt. ekon. nauk [The formation and development of the of natural resources potential of the region. Doct. econ. sci. thesis diss]. Moscow, 2011. 36 p.
8. Romashkina G. N. and other. *O razvitii stoimostnogo uchjota prirodnyh resursov v Rossii* [About development of cost accounting of natural resources in Russia]. *Statistika prirodnyh resursov i okruzhajushhej sredy*, 2010, no. 9, pp. 32–43.