

Дибихин К.Ю.
Институт степи УрО РАН
E-mail: rv9sg@mail.ru

ВЕКТОРНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАНДШАФТНЫХ ЭКОСИСТЕМ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Территория Оренбургской области представлена ландшафтным и почвенным разнообразием, разветвленной гидрографической сетью. На этом комплексе формируется среда для образования биогеоценозов, локальных и очаговых экосистем, подверженных естественно-природным и антропогенным рискам. Пространственно-координированные описания естественных и антропогенных геосистем, определяет многослойность, векторизованность их представления. Структурно-функциональная организация ландшафтных экосистем представлена в виде пространственно-временных моделей, отображающих экосистему, как объект, атрибутами которого являются свойства интегрирующих ландшафтов, гидрографической сети и пограничного слоя атмосферы. Результаты исследований представлены векторными пространственно-временными моделями организации ландшафтных экосистем, которые размещены в разработанных и программно реализованных базах «Arkaim v. 1.0», «LocalMeteoControl v. 1.0» пространственно-координированных данных, адаптированных для интеграции в геопорталы.

Ключевые слова: ландшафтный каркас, экосистема, пространственно-временные модели.

Территория Оренбургской области представлена ландшафтным и почвенным разнообразием, разветвленной гидрографической сетью. На этом комплексе формируется среда для образования биогеоценозов, локальных и очаговых экосистем, подверженных естественно-природным и антропогенным рискам.

Состояние ландшафтных геосистем определяет возможность создания и заполнения экологических ниш, пространственное распределение и площади ареалов, видового разнообразия, баланса популяций. Таким образом, ландшафтные геосистемы являются ландшафтным каркасом, на котором создаются условия для организации и функционирования экосистем. В свою очередь, пространственно-координированные описания естественных и антропогенных геосистем, представленных геоморфологическими структурами, определяет многослойность, векторизованность их представления [1].

Структурно-функциональная организация ландшафтных экосистем может быть представлена в виде пространственно-временных моделей, отображающих экосистему, как объект, атрибутами которого являются свойства интегрирующих ландшафтов, гидрографической сети и пограничного слоя атмосферы. Комплексность модели предусматривает наличие геологической, почвенной и атмосферной компонент, каждая из которых представлена одним или несколькими слоями.

Исходя из предлагаемой концепции, отдельные слои представляют геологические образо-

вания, почвенный покров и гидрографическую сеть, наложенные на цифровую модель рельефа, другие слои отображают проекцию на рельеф состояния пограничного слоя атмосферы.

В качестве топографической основы целесообразно использование картографического материала, полученного на основе данных, опубликованных в глобальной сети Internet в рамках проектов: SRTM [2], ESRI [3] и GTOPO [4]. Система представления векторизованных данных Global Mapper в проекте SRTM представлена на рисунке 1.

Актуализация картографического материала проводится на основе тематической интерпретации данных дистанционного зондирования Земли, распознавания и оценки характеристик техногенных и естественных объектов, их валидации по наземным измерениям.

Web-сервис доступа к космическим снимкам со спутника LandSat в проекте ESRI представлен на рисунке 2.

Тематическая обработка космических снимков производится с использованием среды ScanEx Image Processor, представленной на рисунке 3.

Описание одного слоя в виде двухмерной модели, представленной плоской матрицей, создает предпосылку восстановления целостности пространства описаний многомерного объекта, за счет атрибутивного аппарата. Узловые точки многомерного описания, в виде трансформированной кристаллической решетки, несут атрибутивную нагрузку и создают условия для

топологической деформации, демонстрирующей пространственные связи.

На основе анализа компонент пространства описаний выявлены три основных слоя: ландшафтный каркас, гидрографическая сеть и картография распределения воздушных масс в пограничном слое атмосферы с сопутствующими метеорологическими элементами и характеристиками.

Результаты обработки пространственно-временных координат, в виде цифровой модели рельефа (ЦМР), позволяют осуществить пере-

ход к векторным пространственно – временным моделям. Их основное отличие от ЦМР заключается в отображении динамики преобразования компонент комплекса с интегрированными в него экосистемами. На этой основе строятся векторные отображения схемы экологического зонирования территорий, гидрографической сети и климатических компонентов на трехмерном каркасе ландшафтной структуры, образующие векторную пространственно-временную комплексную модель.

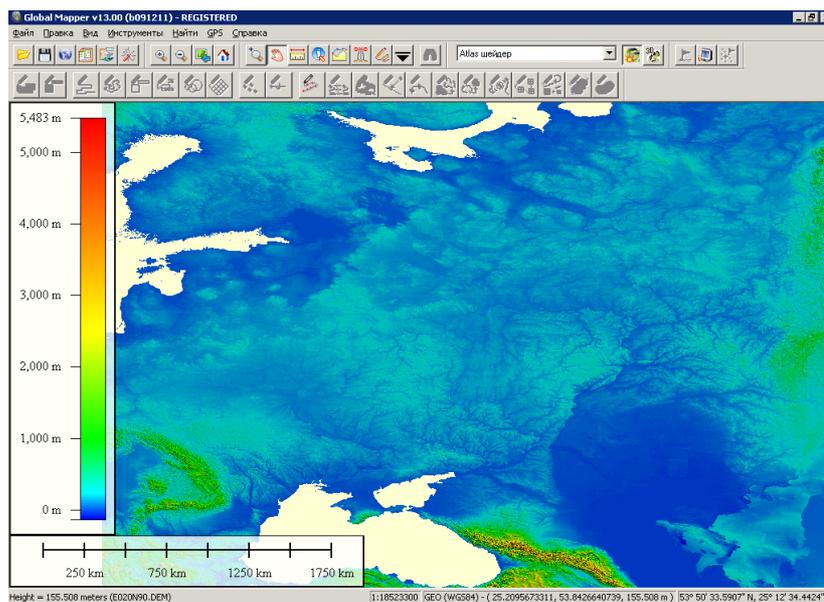


Рисунок 1. Система представления векторизованных данных Global Mapper в проекте SRTM

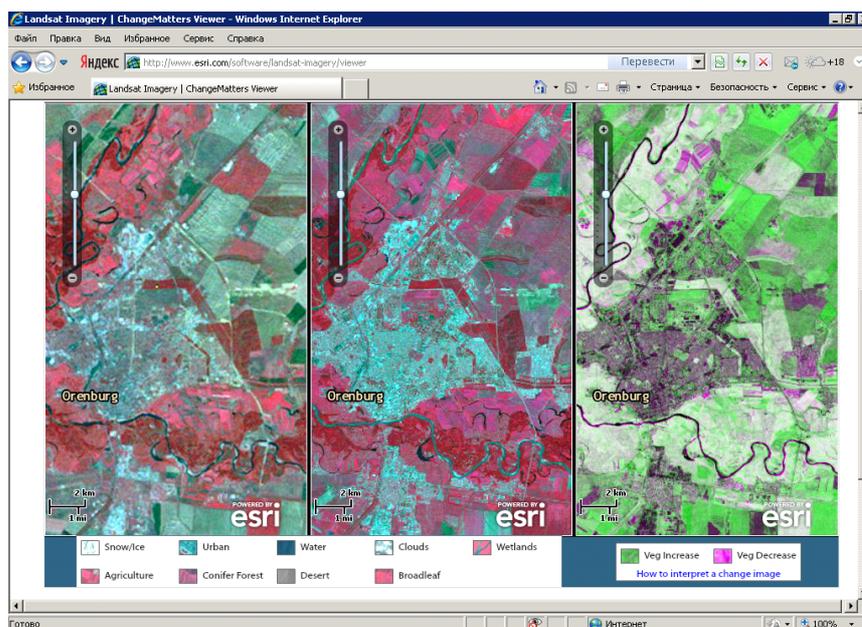


Рисунок 2. Web-сервис доступа к космическим снимкам со спутника LandSat в проекте ESRI

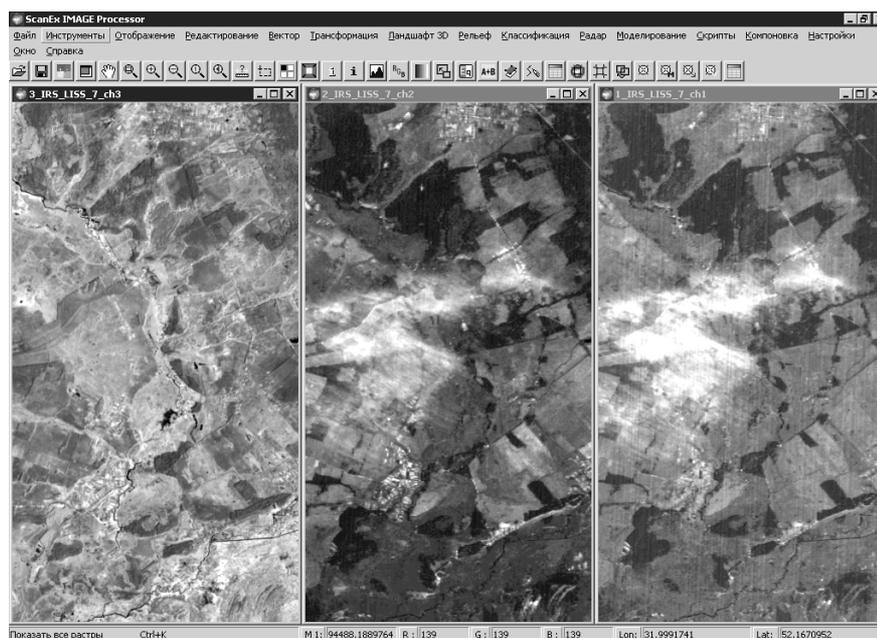


Рисунок 3. Тематическая обработка космических снимков в среде ScanEx Image Processor.

Экологическое зонирование территорий производится по категориям выявленных экологических рисков. Повторяемость их проявления составляет от трех до пяти событий в год. Распределение экологических рисков по районам дифференцируется вследствие различий физико-географических условий. Восточные районы области относятся к категории опасных по проявлению оползневых процессов блокового типа и вязкопластичных деформаций. В западной части области выделяются Соль-Илецкий, Оренбургский (Костиенковский оползень) и Саракташский (Раймановский оползень). Особое место в перечне естественных и техногенных процессов занимает овражная эрозия. Современная плотность овражной сети в Оренбургской области составляет около двух единиц на квадратный километр, прогнозируемая – порядка трех – четырех. Наряду с экзогенными процессами имеет место формирование естественных и техногенных геохимических аномалий. Так, западная часть области обусловлена риском формирования локальных аномалий по ряду редких элементов: ртуть, молибден, хром, медь, цинк. Комплексная оценка экологических рисков и их прогнозирование целесообразно проводить на основе методов факторного, дискриминантного и кластерного анализа [5]. В свою очередь, границы гео- и экосистем «размываются», не поддаются однозначной

трактовке, что приводит к необходимости использования нечетких моделей при описании экосистем, геосистем, техногеосистем, их пограничных областей и состояний [6].

Результаты исследований представлены векторными пространственно-временными моделями организации ландшафтных экосистем, которые размещены в программно реализованных базах «Arkaim v. 1.0», «LockalMeteoControl v. 1.0» пространственно – координированных данных, адаптированных для интеграции в гео-порталы.

На основе вышеизложенного сделаны следующие обобщающие выводы:

1. Ландшафтные геосистемы являются ландшафтным каркасом, на котором создаются условия для организации и функционирования экосистем.

2. Структурно-функциональная организация ландшафтных экосистем может быть представлена в виде пространственно-временных моделей, отображающих экосистему, как объект, атрибутами которого являются свойства интегрирующих ландшафтов, гидрографической сети и пограничного слоя атмосферы.

3. Результаты обработки пространственно-временных координат, в виде цифровой модели рельефа, позволяют осуществить переход к векторным пространственно-временным моделям, позволяющим строить векторные отображения

схем экологического зонирования территорий, гидрографической сети и климатических компонентов на трехмерном каркасе ландшафтной структуры, образуя векторную пространственно-временную комплексную модель.

4. Многомерный статистический и дискриминантный анализ не допускают четкого определения границ гео- и экосистем. Их границы «размываются», не поддаются однозначной трактовке, что приводит к необходимости ис-

пользования нечетких моделей при описании экосистем, геосистем, техногеосистем, их пограничных областей и состояний.

5. Результаты исследований представлены векторными пространственно-временными моделями организации ландшафтных экосистем, используемыми в программно реализованных базах «Arkaim v. 1.0», «LockalMeteoControl v. 1.0» пространственно-координированных данных, адаптированных для интеграции в геопорталы.
27.08.2013

Список литературы:

1. Уфимцев Г.Ф. Очерки теоретической геоморфологии. / Отв. Редактор ак. Н.А. Логачев. - Новосибирск : ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1994. - 123 с. ISBN 5-02-030524-3.
2. Миссия SRTM. [Электронный ресурс]. <http://gis-lab.info/qa/srtm.html>. Проверено 29.08.2013 г.
3. Web-сервис ESRI. [Электронный ресурс]. <http://www.esri.com/software/landsat-imagery/viewer>. Проверено 29.08.2013 г.
4. Современная технология предварительной и тематической обработки спутниковых снимков [Электронный ресурс]. <http://www.scanex.ru/ru/software/default.asp?submenu=imageprocessor&id=index>. Проверено 29.08.2013 г.
5. Ким Дж.-О., Мюллер Ч.У., Клекка У.Р. и др. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. / Под ред. И.С. Енюкова. - М. : Финансы и статистика, 1989. - 215 с. : ил. ISBN 5-279-00247-X.
6. Тикуннов В.С. Моделирование в картографии. - М. : Издательство МГУ, 1997. - 405 с. ISBN 5-211-03346-9.

Сведения об авторе:

Дибихин К.Ю., научный сотрудник лаборатории геоэкологии и ландшафтного планирования
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт степи УрО РАН,
кандидат технических наук
460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, дом 11, к. 208, тел. (3532) 774432, e-mail: rv9sg@mail.ru

UDC 621.397 : (470.56)

Dibikhin K. Yu.

Institute of the steppe the Ural department the Russian Academy of Sciences, e-mail: rv9sg@mail.ru

**VECTOR DESIGNING OF THE SPATIOTEMPORAL MODELS OF ORGANIZATION OF ORENBURG REGION
LANDSCAPE ECOSYSTEMS**

The territory of the Orenburg region is presented by a landscape and soil variety, an extensive hydrographic network. On this complex the environment for formation of biogeocenoses, the local and focal ecosystems is formed, subject it is natural - to natural and anthropogenesis risks. Spatially - coordinate descriptions of natural and anthropogenesis geosystems, multiple layers, a vektorizations of their representation define. The structurally functional organization of landscape ecosystems is presented in the form of the existential models displaying an ecosystem, as the object which attributes are properties of integrating landscapes, a hydrographic network and an atmosphere interface. Results of researches are presented vector spatially - temporary models of the organization of landscape ecosystems which are placed in developed and programmatically realized bases «by Arkaim v. 1.0» , «LockalMeteoControl v. 1.0» spatially - the coordinate data adapted for integration into geoportals.

Key words: landscape framework, ecosystem, existential models.

Bibliography:

1. Ufimtcev G.F. Sketches of theoretical geomorphology. / Resp. editor of academician N.A. Logachyov. - Novosibirsk : IN «Science». Siberian book-publishing firm, 1994. - 123 p. ISBN 5-02-030524-3.
2. SRTM mission. [Electronic resource]. <http://gis-lab.info/qa/srtm.html>. It is checked 29.08.2013.
3. ESRI web service. [Electronic resource]. <http://www.esri.com/software/landsat-imagery/viewer>. It is checked 29.08.2013.
4. Modern technology of preliminary and thematic handling of satellite pictures [Electronic resource]. <http://www.scanex.ru/ru/software/default.asp?submenu=imageprocessor&id=index>. It is checked 29.08.2013.
5. Kim Dzh., Myller Ch.U., Klekka U.R. Factorial, discriminant and cluster analysis. / Und. the edit. of I.S. Enyukova. - M. : Finance and statistics, 1989. - 215 p. ISBN 5-279-00247-X.
6. Tikunov V.S. Modeling in cartography. - M. : Moscow State University publishing house, 1997. - 405 p. ISBN 5-211-03346-9.