

УДК 004.94

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТОЧНОГО АВТОМАТА В КАЧЕСТВЕ МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОЙ СЪЕМКИ.

АЗИЗОВ.Н.Ю.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (г.Северодвинск, ул. Мира). E-mail: moptumind@mail.ru

В статье рассматривается возможность использование клеточного автомата, при прогнозировании развития различных природных явлений. В современных условиях, то, как функционируют производственные и управленческие системы в любой сфере государственной деятельности, в основном зависит от полноты и оперативности программного обеспечения. Точность получаемой информации о состоянии окружающей среды, управленческих объектов, различных систем, играет важнейшую роль. При решении этих задач особое значение имеют космические технологии, так как они представляют спектр услуг информационного-коммуникационного обеспечения: контроль, связь, координатно-временное обеспечение. Однако эффективное использование спутниковых изображений невозможно без соответствующих методов и алгоритмов их обработки. В качестве такого метода предложен алгоритм, известный как, клеточный автомат. Рассмотрены основные способы его применения в данной сфере.

Ключевые слова: прогнозирование, клеточный автомат, спутниковые системы.

USE CELLULAR AUTOMATA AS A METHOD OF FORECASTING THE DEVELOPMENT OF NATURAL PHENOMENA DYNAMIC ACCORDING SATELLITE IMAGERY.

AZIZOV.N.Y

Northern (Arctic) Federal University (Severodvinsk, Mira). E-mail: moptumind@mail.ru

The possibility of the use of a cellular automaton in predicting the development of various natural phenomena. In modern conditions, the functioning of production and management systems in every sphere of public activity, mainly depends on the completeness and efficiency of the software. The accuracy of the information about the state of the environment, management of objects of different systems, plays a crucial role. In addressing these challenges are particularly relevant space technology, as they represent the range of services of information and communication security: control, communication, coordinate-time provision. However, the effective use of satellite imagery is not possible without the appropriate methods and algorithms for processing. As such a method, an algorithm, known as cellular automata. The main ways of its application in the field.

Keywords: forecasting, cellular automaton, satellite systems.

Спутниковые системы постоянно развиваются, на смену фотографическим приборам дистанционного зондирования пришли многоспектральные сканеры, свойства принимаемой информации значительно увеличились. Современные спутниковые системы получают снимки с высокой оперативностью, регулярным потоком данных практически каждый день. Это открывает большие возможности для усовершенствования

существующих методов и алгоритмов обработки космических снимков. А в связи с тем, что объем данных аэрокосмической съемки и вычислительная мощность технических средств, постоянно увеличиваются, увеличивается и потребность в разработке методов обработки этих данных.

В качестве метода обработки был рассмотрен алгоритм, известный как клеточный автомат. Клеточный автомат - дискретная модель, представляющая собой сетку произвольной размерности, каждая клетка которой в каждый момент времени может принимать одно из конечного множества состояний, переход клеток из одного состояния в другое зависит от заданных заранее правил. Простейшие клеточные автоматы используются в криптографии, моделировании физических процессов, поведения людей, в биологии и многих других областях.

В данном случае применение этого метода обработки будет рассмотрена на примере моделирования распространения природного пожара. Для использования данного метода необходимо разбить на классы объектов, снимок определенной территории, полученный при помощи спутниковой съемки. Примерами таких классов могут быть: хвойный лес, лиственный лес, инфраструктура, болота, луга и т.д. Далее на полученном классифицированном изображении выбирается начальная точка (точка возгорания) и применяется клеточный алгоритм с использованием следующих правил:

- У каждой живой клетки в зависимости от её класса есть некая вероятность умереть, при этом для того, чтобы загореться она должна иметь по соседству минимум одну мертвую клетку;
- В том случае если у живой клетки по соседству имеются три или больше мертвые клетки, то вероятность клетки умереть увеличивается;

В данном случае мертвыми являются выгоревшие участки территории, а живыми все остальные.

Основными достоинствами данного метода является то, что правила можно задавать самые разные, в зависимости о ситуации и поставленных задач, а потому он применим не только для прогнозирования лесных пожаров, но и практически для любого другого динамического природного явления. Например, к перечисленным выше правилам можно добавить правило устанавливающее зависимость между вероятностью возгорания и направлением ветра. А так же метод обработки с использованием клеточного автомата, достаточно легко реализуем, например разработка приложения или модуля для геоинформационной системы.

Список литературы

1. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений. — М.: Логос, 2001. — 264 с.
2. Сергей Добрынин. Компьютерное моделирование методом подвижных клеточных автоматов. — М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2011 — 128 с.
3. Лимонов А.М. Методология мониторинга земель дистанционными методами — М.: Lambert Academic Publishing 2012. — 244 с.
4. Т. Тоффли, Н. Марголус, Машины клеточных автоматов — М.: Мир, 1991.
5. Роберт А. Шовенгердт. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. — М.: Техносфера, 2013 — 582 с.