

Ключевые направления развития нейросетевых методов анализа пространственных данных

Научный руководитель – Ямашкин Анатолий Александрович

Ямашкин Станислав Анатольевич

Кандидат наук

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Институт электроники и светотехники, Саранск, Россия

E-mail: yamashkinsa@mail.ru

Платформенным средством для решения научной проблемы повышения эффективности анализа закономерностей пространственно-временной организации природно-социально-производственных систем (ПСПС) выступают геопорталы, функционирующие на основе инфраструктур пространственных данных (ИПД).

Объектами пространственного анализа в ИПД являются геосистемы со сложной структурой и большим разнообразием связей. Автоматизация в изучении геосистем требует интеграции многих отраслей знаний [3]. Ключом к организации процесса обучения прогностических нейронных сетей выступает гипотеза о том, что на любой стадии освоения территории вследствие взаимодействия природных и технологических процессов создается определенная структура природопользования, наследующая свойства вмещающего природного ландшафта [1].

Одним из критичных моментов в применении методов анализа пространственных данных является определение репрезентативного набора обучающих выборок на основе тестовых полигонов. Новизна и качество достигаемых научных результатов могут быть обеспечены совместным использованием карт морфометрии, устойчивости территорий к экзогеодинамическим процессам, электронных синтетических ландшафтных карт (ЭСЛК) и результатов структурно-генетических ландшафтных исследований [2] наравне с материалами космической съемки, цифровыми моделями рельефа, картами земного покрытия и землепользования для анализа состояния и структуры земель средствами глубокого машинного обучения. В области формирования информативных признаков актуально использование вейвлет-преобразований.

Поиск нейросетевых архитектур для интерпретации пространственных данных должен быть основан на выборе пространства поиска, определяющего типы используемых моделей; стратегии поиска, определяющей подходы к исследованию пространства поиска; стратегии оценки производительности формируемой нейросетевой модели [4]. Важно последовательно использовать различные стратегии поиска: случайный поиск и поиск по сетке, байесовскую оптимизацию, эволюционные методы, обучение с подкреплением и методы на основе градиента.

Результаты экспериментов по обучению нейронных сетей необходимо апробировать при решении практических задач и формализовать в виде системы принципов построения прогностических моделей.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-37-70055.

Источники и литература

- 1) Николаев В. А. Проблемы регионального ландшафтоведения. М.: Изд-во Моск. унта, 1979. 160 с.

- 2) Пузаченко Ю. Г., Дьяконов К. Н., Алещенко Г. М. Разнообразие ландшафта и методы его измерения // География и мониторинг биоразнообразия. М.: Изд-во НУМЦ, 2002. С. 76-178.
- 3) Ямашкин С.А. Гибридная система анализа данных дистанционного зондирования Земли // Научно-технический вестник Поволжья. 2015. № 4. С. 173-175.
- 4) Zhu X. X., Tuia D., Mou L. Deep learning in remote sensing: A comprehensive review and list of resources // IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine. 2017. № 5(4). P. 8-36.