

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С. Сейфуллина = С. Сейфуллиннің 130 жылдығына арналған халықаралық ғылыми - практикалық конференциясының материалдары. - 2024. – Ч.П.-С. 29-31.

УДК 004.8

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

*Аканов Д.Ж., магистрант 2 курса
Казахский агротехнический исследовательский университет им.
С.Сейфуллина, г. Астана*

Актуальность темы связана с развитием машинного обучения теперь способного на более быстрое и точное распознавание географических объектов в геоинформационных системах. Для таких отраслей, как сельское хозяйство, строительство и экология, своевременное распознавание объектов имеет ключевое значение. Например, в сельском хозяйстве это может помочь оперативно анализировать состояние посевов, выявлять проблемные зоны и оптимизировать использование ресурсов. В строительстве и городском планировании ГИС помогает отслеживать развитие инфраструктуры и изменения ландшафта, а в экологии — мониторить природные изменения и реагировать на чрезвычайные ситуации.

Создание модели машинного обучения, способной эффективно распознавать объекты на изображениях большого размера в реальном времени, является важной задачей. Это требует оптимизации как самих алгоритмов распознавания, так и методов обработки данных для повышения производительности и снижения затрат на вычисления.

Для исследования проблем и перспектив развития распознавания географических объектов в геоинформационные системы был проведен обзор научных статей по данной теме.

О.А. Лебедева рассказывает проблемы городского транспортного комплекса, а также проблемы, затрудняющие моделирование транспортной сети посредством ГИС. Для решения данных проблем предлагается разработка динамической сегментации в ГИС во избежание дублирования геометрии маршрута. Автор рассказывает о текущем и потенциальном применении геоинформационных систем на транспорте. В конечном итоге главной проблемой для объединения ГИС и модели планирования является ручное изменение топологии дугового узла в ГИС при каждом изменении сети. Для решения данной проблемы, автор предлагает разработать алгоритм

автоматизации преобразования топологии дуговых узлов ГИС в топологию узловых связей модели планирования транспортных процессов [1].

Г.С. Сунил использовал архитектуру глубокого обучения VGG16 и ResNet50 для сравнения классификации изображений сорняков и обрезки для сценариев с неоднородным фоном и однородным фоном. Исследование показало, что модели теряют 16–28% точности при распознавании сорняков на фоне, отличном от обучающего. Однако модель, обученная на данных с разными типами фона, достигла точности 92–99% для восьми классов. Обучение на однородном фоне не обеспечивает хороших результатов в реальных условиях, поэтому рекомендуется учитывать разнообразие фонов, даже в теплицах [2].

Н.Д. Сайп выполнил обзор и оценку нескольких геоинформационных программ и стран, которые могут использоваться для исследований малярии. Основными проблемами для исследования и борьбы с малярией является нехватка квалифицированных кадров, нехватка данных и проблема с отслеживанием больных людей. Для решения данных проблем, автор предлагает множество решений, из них стоит выделить создание тестовой версии программы, ручная оцифровка бумажных данных, внедрение HealthMapper в стране, совместное использование коммерческого ПО и программ из общественного достояния [3].

Рассматривается использование геоинформационных систем (ГИС) в военных операциях и их интеграция с искусственным интеллектом для улучшения планирования и принятия решений. Основное внимание уделяется наземным операциям и вызовам применения ГИС. Цель исследования — повысить осведомленность военных экспертов и политиков о ГИС и машинном обучении.

Отмечается проблема распознавания объектов, так как изменения окружающей среды затрудняют использование старых данных. Данные дистанционного зондирования могут содержать шум, мешающий точному распознаванию.

Обсуждаются приложения ГИС, включая хранение и визуализацию пространственных данных, методы пространственного анализа и связь с базами данных, такими как Postgres SQL. В конечном итоге ГИС играет важную роль в военной логистике, позволяя оптимизировать перемещение снабжения и войск, а также определять альтернативные маршруты для автоколонн [4].

GeoAI — исследовательской области, объединяющей искусственный интеллект и геопространственные данные для углубленного анализа бизнес-возможностей, экологических воздействий и операционных рисков. Рассматриваются достижения машинного обучения в географии и быстрый

рост GeoAI. Проблема традиционных подходов — необходимость ручного определения переменных, что ограничивает анализ. Модели GeoAI и глубокого обучения решают это, выявляя сложные взаимосвязи и обеспечивая более точные прогнозы. В заключение автор подчеркивает, что дальнейшие исследования, интегрирующие географию и искусственный интеллект, существенно обогатят теоретическую и методологическую основу GeoAI и расширят его применение за пределами географии [5].

В ходе нашего исследования была разработана модель на основе сверточных нейронных сетей, способная автоматически идентифицировать и классифицировать географические изображения, полученные со спутников, с минимальной нагрузкой на вычислительные ресурсы и высокой точностью. Это позволяет использовать модель для анализа изображений в режиме реального времени.

Было проведено тщательное исследование и анализ существующих проблем в области распознавания объектов, а также предложены конкретные решения, такие как преодоление трудностей, связанных с различными фонами, недостатком обучающих данных и высокой вычислительной нагрузкой. Автоматизация процесса анализа данных существенно снизит нагрузку на специалистов, освобождая их время для более эффективных и стратегически важных действий.

Таким образом, разработанная модель не только улучшает качество распознавания географических объектов, но и вносит вклад в оптимизацию рабочих процессов в сфере геоинформационных систем.

Список литературы

1. Лебедева, ОА. (2019). Проблемы и перспективы интеграции моделей планирования перевозок с применением геоинформационной системы. *Вестник АнГТУ*, 13.
2. Джаваид, М. (2022). Исследование эффективности алгоритма глубокого обучения для идентификации видов сорняков и сельскохозяйственных культур на другом фоне изображения. *Журнал Искусственный интеллект в агрокультуре*, 6, 246-256.
3. Сайп, НД. (2018). Проблемы использования географических информационных систем для понимания малярии и борьбы с ней в Индонезии. *Журнал Мalaria*, 2, 36-42.
4. Чипатисо, Э. (2024). Применение ГИС и искусственного интеллекта в военных операциях: перспективы и вызовы. *журнал Космических наук*, 1, 7.
5. Венвен, Л. (2022). GeoAI для крупномасштабного анализа изображений и машинного зрения: последние достижения искусственного интеллекта в географии. *Журнал Геоинформации*, 385.