

Роль искусственного интеллекта в контексте развития Цифровой Земли

С.В. Де Апро¹

¹ МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, 119234, Россия

Аннотация

В статье предлагается рассмотрение искусственного интеллекта в качестве инструмента для анализа, обработки и визуализации больших объемов данных в контексте развития Цифровой Земли. Рассматриваются некоторые аспекты роли ИИ в контексте развития Цифровой Земли, риски и правовые вопросы использования ИИ, требующие разрешения. Описываются такие аспекты, как анализ и визуализация геопространственных данных, мониторинг и прогнозирование окружающей среды, дистанционное зондирование Земли, разграничение ответственности за действия, совершенные с использованием ИИ, защита информации, используемой ИИ. Приводятся примеры облачных программ, основанных на ИИ, для дистанционного зондирования Земли. Рассматриваются вопросы этики и доверия. Цифровая Земля представляется как геопространственная среда с постоянно обновляющимся количеством больших данных, где ИИ выступает в качестве мощного инструмента предлагая автономные решения в области сбора, хранения, обработки и визуализации информации.

Ключевые слова

Цифровая Земля, искусственный интеллект, большие данные, геопространственная информация, визуализация данных.

The Role of Artificial Intelligence in the Context of the Development of the Digital Earth

S.V. De Apro¹

¹ Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119234, Russia

Abstract

The article proposes consideration of artificial intelligence as a tool for analyzing, processing and visualizing large amounts of data in the context of the development of the Digital Earth. Some aspects of the role of AI in the context of the development of the Digital Earth, the risks and legal issues of using AI that need to be resolved are considered. The article describes such aspects as analysis and visualization of geospatial data, monitoring and forecasting of the environment, remote sensing of the Earth, delimitation of responsibility for actions performed using AI, protection of Big Data used by AI in the context of the development of the Digital Earth. The Digital Earth is envisioned as a geospatial environment with a constantly updated amount of big data, where AI acts as a powerful tool offering autonomous solutions in the field of collecting, storing, processing and visualizing information.

Keywords

Digital Earth, artificial intelligence, Big Data, data visualization, geospatial information.

ГрафиКон 2023: 33-я Международная конференция по компьютерной графике и машинному зрению, 19-21 сентября 2023 г., Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, г. Москва, Россия

EMAIL: s.deapro@yandex.ru (С.В. Де Апро1)

ORCID: 0009-0005-6056-3408 (С.В. Де Апро1)



© 2023 Copyright for this paper by its authors.

Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

1. Введение

Стремительное развитие Интернета и появление новых технологических решений приводят к активному внедрению Цифровой Земли. Концепция «Цифровой Земли» впервые была выдвинута в 1998 году вице-президентом США Альбертом Гором [1]. «Фактически речь шла о создании приложения, которое должно включать все увеличивающееся количество геоданных, подсоединяться к базам данных и знаний всего мира и обеспечивать лучшее описание и понимание окружающего мира и человеческой деятельности» [2]. И искусственный интеллект (далее — ИИ) как «комплекс технологических решений» [3], используемый для обработки и осмысления больших объемов геопространственных данных, а также для формирования виртуального представления нашей планеты, занимает в развитии концепции «Цифровой Земли» определяющее место.

Понятия «Цифровая Земля», как и «искусственный интеллект» не закреплены ни в отечественном, ни в зарубежном законодательстве. Однако попытки дать определения данным понятиям уже были. Так, понятие «Цифровая Земля» определяется учеными как «геоинформационная система», как «новая среда работы с геоданными, обеспечивающая достижения таких качеств, как всеракурсность и всемасштабность» [4]. Понятие же «искусственный интеллект» определяется в Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года как «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые как минимум с результатами интеллектуальной деятельности человека».

В Концепции «Развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года» уточняется, что в формулировании определений следует отталкиваться от отрасли применения с учетом прикладного характера [5]. ИИ в контексте развития Цифровой Земли может рассматриваться как любая программа (или машина с заложенной в нее программой), задача которой состоит в «наблюдении» за окружающей средой, обучении на основе полученных данных, опыта и предложении релевантных решений.

Сегодня наблюдение за Землей включает в себя сбор, обработку и сохранение разнообразных источников данных, в том числе спутниковых снимков, фотографий и видео, сделанных дронами, измерений на месте с помощью сенсорных систем и т.д. В рамках реализации концепции «Цифровая Земля», предполагающей создание всеобъемлющей документированной 3D-модели планеты Земля, ИИ выступает в качестве агрегатора всевозможных данных (от климатических до социально-экономических), а также инструментом для визуализации, моделирования объектов и прогнозирования явлений.

ИИ играет заметную роль в развитии Цифровой Земли, выступая в качестве мощного инструмента для анализа и обработки больших объемов данных, что помогает улучшить процессы принятия решений и повысить эффективность деятельности. Так, в 2022 году вступило в силу постановление Правительства Российской Федерации от 07.06.2022 №1040 «О федеральной государственной информационной системе “Единая цифровая платформа “Национальная система пространственных данных”». В документе установлен порядок создания, эксплуатации и развития федеральной государственной информационной системы “Единая цифровая платформа “Национальная система пространственных данных”» [6]. Принятие постановления указывает на актуальность концепции «Цифровой Земли» и на стремление создать на национальном уровне новую среду для работы с геоданными. Работа такой системы тесно связана с необходимостью внедрения в нее решений на основе ИИ.

2. ИИ как инструмент в контексте развития Цифровой Земли

Цифровая Земля представляет собой глобальную систему с неограниченным и постоянно обновляющимся объемом данных. Среди задач, которые возможно решить с помощью внедрения ИИ в рамках исследования Цифровой Земли и работы с ее моделью, следует выделить сбор и анализ данных, прогнозирование и моделирование, управление ресурсами и их оптимизация, разработка инноваций и улучшение качества жизни в целом. В рамках развития концепции

«Цифровой Земли» возможен сбор и анализ больших объемов данных со всего мира, а использование ИИ может быть направлено для обработки и анализа этих данных, выявления паттернов, новых явлений и связей между ними, что позволит составить представления о перспективах развития различных отраслей, таких как городское планирование, здравоохранение, транспорт, образование, медицина и т.д. Более того, возможно прогнозирование различных сценариев развития явлений и событий, создание моделей таких явлений и событий. Это, например, предсказание изменения климата, эпидемий, экономических тенденций, миграционных потоков. Роль ИИ включает в себя и аспекты, описанные ниже.

- Анализ и визуализация геопространственных данных. ИИ может быть использован для обработки и анализа больших объемов геопространственных данных, включая карты, данные GPS, климатические и социально-экономические данные. Алгоритмы могут выявлять закономерности, корреляции и аномалии в этих наборах данных, позволяя исследователям получать представление о различных явлениях, таких как урбанизация, вырубка лесов и изменение климата. Кроме того, виртуальные географические среды позволят специалистам мыслить пространственно, используя широкий спектр визуальных и динамических переменных (от формы, размера и цвета до высоты, скорости и продолжительности). Способность визуализировать геопространственную информацию станет ключевой способностью для осмысления этой информации [7].
- Мониторинг окружающей среды и прогнозирование географических и природных явлений. Модели, основанные на ИИ, можно научить прогнозировать условия окружающей среды на основе исторических данных и показаний датчиков в реальном времени. Например, алгоритмы машинного обучения могут анализировать погодные условия и данные о качестве воздуха для более точного прогнозирования стихийных бедствий (ураганы, наводнения или лесные пожары).
- Обработка естественного языка (NLP) [8]. Методы обработки естественного языка позволяют извлекать ценную информацию из неструктурированных текстовых данных (например, научные статьи, отчеты и сообщения в социальных сетях) [9]. Инструменты NLP на базе ИИ могут также помочь исследователям собирать и анализировать огромное количество данных, связанных с проблемами окружающей среды и планеты Земля в целом.
- Предупреждение и предотвращение атак на критическую информационную инфраструктуру. ИИ может быть использован для обнаружения и предотвращения кибератак и других угроз информационной безопасности. Анализ больших объемов данных позволит выявлять аномалии и предупреждать о потенциальных уязвимостях. Согласно отчету компании McAfee [10], занимающейся разработкой антивирусного программного обеспечения, более 80% организаций в мире планируют использовать ИИ для обеспечения информационной безопасности. Однако более 40% из них опасаются возможных атак непосредственно на используемые ими решения, основанные на ИИ, для предотвращения кибератак.
- Умные города и городское планирование. Технологии ИИ уже активно используются в разработке архитектурных проектов и предложении решений для умных городов с учетом оптимизации распределения ресурсов, потребления энергии, внедрения транспортных систем и планирования инфраструктуры.
- Сохранение биоразнообразия окружающей среды и управление ею. ИИ может помочь в усилиях по сохранению биоразнообразия, автоматизируя идентификацию видов, отслеживая популяции диких животных и незаконную деятельность (например, браконьерство, вырубку лесов).
- Дистанционное зондирование Земли. Алгоритмы ИИ могут анализировать спутниковые изображения и аэрофотоснимки для автоматического обнаружения и классификации земного покрова, растительности, водоемов и других объектов, что может облегчить отслеживание изменений поверхности Земли в пространстве и времени.

Только для дистанционного зондирования Земли есть несколько десятков программ на основе ИИ, что указывает на активное внедрение и использование таких программ в контексте развития Цифровой Земли. Вот лишь некоторые из них:

1. Облачная программа Google Earth Engine, предоставляющая доступ к огромным базам геопространственных данных и инструментам анализа, автоматически обрабатывающая и классифицирующая снимки спутников и аэрофотоснимков.
2. ArcGIS (ERSI), ENVI и ERDAS IMAGINE — программы для обработки, анализа и визуализации геопространственных данных дистанционного зондирования Земли, предоставляющие инструменты для классификации, сегментации и распознавания объектов на снимках спутников и аэрофотоснимках.
3. TensorFlow — программа, разработанная Google. Она может быть использована для создания моделей ИИ, которые классифицируют и анализируют изображения, полученные при дистанционном зондировании.

В целом, сочетание решений на основе ИИ и Цифровой Земли может произвести революцию в исследованиях и разработках в различных областях, в том числе в городском планировании, управлении природными ресурсами. ИИ как инструмент позволяет выявлять особенности нашей планеты, осмысливать информацию, прогнозировать и моделировать явления и события.

3. Риски и правовые аспекты использования ИИ

Роль ИИ в развитии Цифровой Земли будет продолжать расти по мере появления новых технологий и расширения их применения в различных сферах. Вместе с тем важно учитывать этические и правовые аспекты использования ИИ для обеспечения его эффективного, безопасного и ответственного применения.

Одним из наиболее острых вопросов, требующих правового регулирования, является разграничение ответственности за действия, совершенные с использованием ИИ. Здесь важно отметить, что в юридической научной литературе, как и научно-популярных статьях довольно часто встречается определение понятия ИИ как вычислительной машины, робота (робототехнического устройства). Это ошибочное представление приводит к «овеществлению» и «очеловечиванию» ИИ, что подводит к мысли, будто мы имеем дело с субъектом правоотношений. Робот или машина — это материальные носители (конструкции), в которые интегрируется ИИ — программа (результат программирования), разработанная специалистом или специалистами для решения той или иной задачи. Программа управляет этими робототехническими устройствами. При необходимости (например, при сбое программы) в их работу возможно вмешательство человека. «Ловушка антропоморфного (гуманоидного) робота приведет нас к ложным предположениям о возможностях роботов и подталкивает воспринимать их как нечто большее, чем просто роботы, даже если мы изо всех сил будем стараться этого не делать, а это, в свою очередь, повлечет появление плохого законодательства» [7]. Следовательно, для разграничения ответственности для начала необходимо разграничить понятия и их значения для более отчетливого понимания, с чем или с кем предстоит иметь дело.

Другой важный аспект — защита данных, используемых ИИ. Сбор, хранение и использование данных должны соответствовать законодательству в сфере защиты, обеспечения конфиденциальности и безопасности информации, соблюдения правового режима информации. Геопространственная визуализация 3D-модели «планеты Земля» «позволяет интегрировать воедино множество различных 3D-документов, создавая из них целостные 3D-комплексы с информацией о планете Земля» [2]. Правовое регулирование в сфере использования ИИ в контексте развития Цифровой Земли должно определять этические принципы и ограничения в использовании ИИ.

Правовое регулирование также может включать в себя вопросы лицензирования и сертификации ИИ для обеспечения его соответствия определенным стандартам и требованиям безопасности, поскольку сегодня в области ИИ и робототехники центральной является создание программ и искусственных агентов с высокой степенью «автономности», способных справиться с возложенными на них задачами в любой среде без контроля человека. Такой

геопространственной средой выступает и Цифровая Земля. И искусственный интеллект является ключевым элементом развития таких «автономных» систем (например, беспилотный транспорт, роботы), позволяя этим системам анализировать окружающую среду, принимать решения и действовать без вмешательства человека. Следует отметить, что ни ИИ как программа или алгоритм, ни искусственные агенты (роботы или другие конструкции) не обладают автономностью или свободой воли [11], благодаря которым окажутся способными на осуществление собственного свободного выбора и способности рационально изменить свою конечную цель без внешнего руководства, что возвращает нас к вопросу разграничения ответственности.

Среди прочего следует отметить вопросы этики и доверия. Сегодня внедрение новых технологических решений, в том числе основанных на ИИ, происходит так быстро, что человек не всегда успевает адаптироваться к новым реалиям и принять их. В связи с чем уровень доверия к технологиям, их работе и безопасности использования остается невысоким. Данные, «собираемые» и обрабатываемые для развития концепции «Цифровой Земли» искусственным интеллектом создаются и потребляются людьми. И безопасное хранение, использование больших данных, распоряжение ими для создания будущей полнофункциональной «Цифровой Земли», «системы систем» [2] в условиях развития технологических решений, злоупотребляющих столь огромным массивом данных (DeepFake и др.) должны быть приоритетными в том числе в контексте развития геопространственной среды.

4. Заключение

Цифровая Земля как геопространственная среда с постоянно обновляющимся количеством больших данных будет только развиваться и предлагать новые возможности, в том числе благодаря ИИ. Беззнаковость, способность визуализации геопространственных данных и их осмысления в виртуальных географических средах, одним словом, концепция «Цифровой Земли», несомненно, имеет свои преимущества. Благодаря такой концепции возможен более детальный и углубленный анализ геопространственных данных, непрерывный мониторинг окружающей среды и прогнозирование географических и природных явлений, городское планирование, дистанционное зондирование Земли и т.д.

Вместе с тем есть ряд правовых и этических аспектов, требующих должного внимания со стороны пользователей геопространственной среды. ИИ выступает в качестве мощного инструмента в контексте развития Цифровой Земли, являясь ключевым элементом в предложении автономных решений в области сбора, хранения, обработки и визуализации информации. Однако ИИ не является «овеществленным» субъектом правоотношений, каким его довольно часто пытаются представить, поскольку не обладает ни свободой воли, ни способностью рационально изменить свою конечную цель без внешнего руководства.

Таким образом, в развитии концепции «Цифровой Земли» участвуют решения, основанные на ИИ как программы (результата интеллектуальной деятельности человека). Цифровая Земля представляет собой глобальную «систему систем» с неограниченным и постоянно обновляющимся объемом данных, который непрерывно анализируется и «осмысливается» ИИ для дальнейшего поиска и предложения более релевантных решений.

5. Список источников

- [1] Gore A. The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century. Al Gore speech at California Science Center, Los Angeles, California, on January 31, 1998.
- [2] Батурич Ю.М. От Интернета до виртуальной Земли и метавселенной (краткая история информационных технологий на критическом рубеже). — Москва: ИИЕТ РАН — Саратов: ООО «Амирит», 2022. — 230 с.
- [3] Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» // Собрание законодательства РФ. 2019 № 41. Ст. 5700.

- [4] Еремченко Е.Н. Предыстория концепции Цифровой Земли. — ГеоКонтекст, 2019, т.7, №1, с. 45-54.
- [5] Распоряжение Правительства РФ от 19.08.2020 No 2129-р «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 г.».
- [6] Постановление Правительства Российской Федерации от 07.06.2022 №1040 «О федеральной государственной информационной системе “Единая цифровая платформа “Национальная система пространственных данных”».
- [7] Батурин Ю. М., Полубинская С. В. Искусственный интеллект: правовой статус или правовой режим? // Государство и право. – 2022. – № 10 С. 141-154. Режим доступа: <http://gospravojournal.ru/s102694520022606-7-1/>. DOI: 10.31857/S102694520022606-7 (дата обращения 12.07.2023).
- [8] Hamilton L.M., Lahne J. Fast and automated sensory analysis: Using natural language processing for descriptive lexicon development // Food Quality and Preference. 2020. Vol. 83.
- [9] Nikolic D. The Human Side of AI // School of Finance and Management (DBIS). Frankfurt: Goethe-University, 2017
- [10] [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.mcafee.com> (дата обращения 12.07.2023).
- [11] Де Апро С.В. Проблема «свободы воли» работа с искусственным интеллектом. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lomonosov-msu.ru/file/uploaded/8000/report/request_1134524/158137/uid206292_report.pdf?1678398342 (дата обращения 12.07.2023).