

**ИВАНОВА А.П.¹ РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА (Об-
зорная статья)**

Аннотация. В обзоре рассматривается значение и роль искусственного интеллекта в рамках охраны окружающей среды и, в частности, в области изменения климата. Автором анализируются новые возможности, которые предоставляют технологии в части разрешения указанной проблемы, такие как усиление экологического мониторинга, повышение эффективности использования ресурсов, поддержка стратегий адаптации к изменению климата и смягчения его последствий. Также в обзоре выделяются недостатки применения искусственного интеллекта, в частности, отсутствие подотчетности и прозрачности, предвзятость и дискриминация.

Ключевые слова: экологическое право; право информационных технологий; изменение климата; искусственный интеллект.

**IVANOVA A.P. The role of artificial intelligence in solving the
problem of climate change (Review article)**

Abstract. The review examines the importance and role of artificial intelligence in the framework of environmental protection and, in particular, in the field of climate change. the author analyzes the new opportunities that technologies provide in terms of solving this problem, such as enhancing environmental monitoring, improving resource efficiency, supporting climate adaptation and mitigation strategies. The review also highlights the shortcomings of the use of artificial intelli-

¹ Иванова Ангелина Петровна, младший научный сотрудник отдела правоведения ИНИОН РАН.

gence, in particular, the lack of accountability and transparency, bias and discrimination.

Keywords: environmental law; information technology law; climate change; artificial intelligence.

Для цитирования: Иванова А.П. Роль искусственного интеллекта в решении проблемы изменения климата (Обзорная статья) // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература : ИАЖ. Сер. 4: Государство и право. – 2024. – № 1. – С. 178–188. – DOI: 10.31249/iajpravo/2024.01.12

Введение

Несмотря на то что борьба с изменением климата не занимает первое место в списке задач, стоящих перед человечеством, ее актуальность растет с каждым днем. Последствия изменения климата не ограничиваются одним государством, а распространяются по всему земному шару с широким спектром взаимозависимых факторов¹. Они включают в себя экстремальные погодные явления, повышение уровня моря и утрату биоразнообразия².

Для решения этой глобальной проблемы предпринимаются различные усилия, включая использование искусственного интеллекта (ИИ) для борьбы с изменением климата. ИИ способен кардинально изменить сложившуюся ситуацию в отношении данного вопроса, но он также ставит новые задачи перед экологическим правом. Будущее экологического права всецело зависит от ответственной разработки и использования ИИ, поскольку эта технология может использоваться как для помощи окружающей среде, так и во вред ей.

Понятие искусственного интеллекта. Искусственный интеллект (ИИ) стал повсеместно использоваться в современном обществе. Но большинство статей об ИИ по-прежнему начинаются с признания того, что этот термин имеет множество разнообразных

¹ См.: Farah P.D., Giudice A.L. Climate Justice in the Anthropocene and its Relationship with Science and Technology: The Importance of Ethics of Responsibility // Connecticut Law Review. – Hartford, 2023. – Vol. 55, N 4. – P. 824.

² См.: Chaudhary N. AI and the Fight against Climate Change: Opportunities and Challenges for Environmental Law // International Journal of Law Management & Humanities. – Maihar, 2023. – Vol. 6, N 4. – P. 391.

определений. Можно думать об ИИ как о «наборе методов, направленных на приближение к некоторому аспекту познания человека или животных с помощью машин»¹.

Возможно, часть проблемы с пониманием этой концепции заключается в том, что люди не до конца осознают, как работает их собственное сознание. Э. Штайн, профессор права Юридического колледжа Левина при Флоридском университете, отмечает, что признание ограниченности человеческих знаний может облегчить восприятие серых зон ИИ². Оно также объясняет, почему ИИ часто определяется с использованием примеров, иллюстрирующих различные типы когнитивных задач, выполняемых компьютерами – например, распознавание речи или лиц, обработка естественного языка, – которые являются узкими и дискретными, особенно по сравнению с огромными возможностями человеческого мозга. Как подчеркивает Э. Штайн, ИИ на сегодняшний день хорош в решении четко определенных задач, но ему по-прежнему не хватает широкого понимания мира, здравого смысла, способности учиться на ограниченных примерах, осознанности или настоящего нестандартного творчества³.

Существует много различных форм ИИ. *Символический ИИ* алгоритмически моделирует человеческий интеллект с использованием высокоуровневых символов и логических правил. *Субсимвольный ИИ* стремится воспроизвести человеческий интеллект с помощью элементарных числовых моделей, которые синтезируют индуктивное интеллектуальное поведение с последовательной самоорганизацией из более простых структурных компонентов, имитирующих реальные функции и функции мозга, или являются применением статистических методологий⁴.

Искусственный интеллект проник во многие сферы жизни общества, начиная с поиска в Google и заканчивая вынесением

¹ См.: Stein A.L. Artificial Intelligence and Climate Change // Yale Journal on Regulation. – New Haven, 2020. – Vol. 37, N 3 – P. 896.

² Ibid. – P. 896.

³ Ibid. – P. 898.

⁴ См.: Перспективы использования искусственного интеллекта в морских портах для борьбы с изменением климата / Ковалишин П.Ю., Никишин А.Ю., Харитонов М.С., Никитакос Н. [Nikitakos N.] // Материалы IX Международного Балтийского морского форума : в 6 т. – Калининград, 2021. – Т. 2. – С. 190.

приговоров, например о залоге по уголовным делам. Как и большинство технологических инноваций, эти методы способны привести как к положительным, так и к отрицательным результатам.

Искусственный интеллект особенно подходит для решения вопросов, связанных с изменением климата, – области, изобилующей огромными запросами на информацию. Климатология выделяется как одна из сфер с самым большим количеством данных, характеризующихся объемом, скоростью и разнообразием. В то же время, разнообразие источников климатической информации, включая *in situ* наблюдения, дистанционные данные, результаты моделирования и палеоклиматические данные, создают свои собственные наборы проблем. Каждый источник имеет свои преимущества, ограничения и смещения, что делает хранение и интеграцию этой информации значительным препятствием¹. Тем не менее некоторые исследователи предполагают, что «быстрый и непрерывный рост и усовершенствования в области сложности, доступности по цене, компактности и использования технологий позволят оперативно генерировать и анализировать обширные наборы данных»².

Значение ИИ в борьбе с изменением климата. Искусственный интеллект обладает потенциалом революционизировать человеческую способность собирать и анализировать данные, улучшить понимание сложных систем и информировать о принятии решений способами, которые ранее были невозможны. В этом контексте ИИ может помочь людям сократить выбросы парниковых газов, адаптироваться к последствиям изменения климата и перейти к более устойчивому будущему. Среди возможных направлений его применения также необходимо выделить повышение эффективности использования энергии различными способами, например, путем оптимизации работы электросетей, проектирования более энергоэффективных зданий и модернизации транспортных систем. Например, Google использует ИИ для повышения эффективности своих центров обработки данных до 40%, и

¹ См.: Чуйков Р.Я., Чуйков Ю.С. Использование искусственного интеллекта и геоинформационных систем в изучении проблем глобальных изменений климата. (Обзор) // Астраханский вестник экологического образования. – 2023. – № 4 (76). – С. 97.

² Stein A.L. Op. cit. – P. 899.

аналогичным образом эта технология может помочь в управлении выбросами в сельском хозяйстве. Так, ИИ применяется компанией Indigo Agriculture для разработки новых способов сокращения выбросов метана животноводством¹.

Более того, ИИ имеет потенциал стать высокоэффективным инструментом смягчения последствий изменения климата. Например, самоуправляемые автомобили, оснащенные ИИ, могут снизить выбросы до 50% к 2050 г., поскольку они способны определять наиболее эффективные маршруты. Указанная технология также нашла свое применение и в сельском хозяйстве, где она используется для повышения урожайности сельскохозяйственных культур – фермеры, выращивающие арахис в Индии, например, увеличили свои урожаи на 30% благодаря использованию ИИ². Кроме того, ИИ способствует более быстрому и точному анализу спутниковых снимков для выявления районов, пострадавших от стихийных бедствий, и обезлесения в тропических лесах.

Наконец, ИИ способен повысить эффективность оценок воздействия на окружающую среду, которые необходимы для многих проектов развития. Благодаря его интеграции со спутниковыми снимками становится реальным обнаружение изменений в землепользовании, растительности, лесном покрове и последствиях стихийных бедствий. Робототехника используется фермерами для выявления на ранней стадии болезни сельскохозяйственных культур. Применяя ИИ для анализа больших объемов данных, люди также могут более точно прогнозировать и оценивать воздействие деятельности на окружающую среду и разрабатывать соответствующие стратегии смягчения последствий для минимизации этого воздействия³.

Нет никаких сомнений в том, что ИИ открывает различные возможности в экологическом праве. Так, Н. Чаудхари, доцент Непальского юридического колледжа Университета Трибхуван, выделяет следующие направления применения ИИ: усиление экологического мониторинга, повышение эффективности использова-

¹ См.: Chaudhary N. Op. cit. – P. 391.

² См.: Ibid. – P. 392.

³ См.: Ibid.

ния ресурсов, поддержка стратегий адаптации к изменению климата и смягчения его последствий¹.

Усиление экологического мониторинга

Одним из главных преимуществ ИИ в экологическом праве является его потенциал для улучшения экологического мониторинга. Данные технологии способны обрабатывать огромные объемы данных из различных источников, таких как спутники, датчики и социальные сети, для предоставления информации об условиях окружающей среды в режиме реального времени. Эта информация может быть использована для выявления экологических опасностей, таких как стихийные бедствия, инциденты с загрязнением окружающей среды и угрозы дикой природе, и реагирования на них. Например, беспилотные летательные аппараты на базе ИИ можно использовать для мониторинга лесных пожаров и выявления горячих точек для целенаправленного вмешательства, в то время как алгоритмы машинного обучения – для анализа данных с датчиков для обнаружения и предотвращения утечек из нефтепроводов. ИИ также может быть использован для сокращения объема выбросов углекислого газа за счет разумного использования энергии, – сделав использование возобновляемых источников энергии вопросом повседневной жизни будущей семьи².

Повышение эффективности использования ресурсов

Еще одним потенциальным преимуществом ИИ в экологическом праве является его способность повышать эффективность использования ресурсов. Технологии могут оптимизировать использование энергии, воды и материалов, анализируя данные о структуре потребления, выявляя неэффективность и рекомендуя наиболее оптимальные решения. Например, системы энергоменеджмента на базе ИИ могут прогнозировать и корректировать спрос на энергию в зависимости от погодных условий и других факторов, сокращая потери энергии и затраты. В наиболее полной степени потенциал методов ИИ применительно к интеллектуаль-

¹ См.: Chaudhary N. Op. cit. – P. 393.

² См.: Ibid.

ной системе электроснабжения раскрывается в задачах прогнозирования нагрузки, оценки устойчивости системы, обнаружения неисправностей и обеспечения безопасности сети¹. Также алгоритмы ИИ способны оптимизировать графики орошения, чтобы свести к минимуму потребление воды в сельском хозяйстве, одновременно снижая риск потери урожая.

Поддержка стратегий адаптации к изменению климата и смягчения его последствий

Искусственный интеллект способен поддерживать стратегии адаптации к изменению климата и смягчения его последствий, предоставляя основанную на данных информацию о потенциальных последствиях и эффективности различных мероприятий. Среди возможных применений в рамках указанного направления можно выделить, например, использование климатических моделей на базе ИИ для моделирования различных климатических сценариев и прогнозирования воздействия на экосистемы, инфраструктуру и население. Эта информация может использоваться для разработки и оценки адаптационных мер, таких как дамбы, зеленая инфраструктура и планы обеспечения готовности к стихийным бедствиям. Аналогичным образом, ИИ способен поддерживать стратегии смягчения последствий, такие как внедрение возобновляемых источников энергии, сокращение отходов, анализируя данные о потреблении энергии, выбросах и образовании отходов и рекомендуя наиболее эффективные решения².

Более того, принимая во внимание то, что климатические изменения влекут значительные риски для общественного здоровья, ИИ играет важную роль в стратегиях адаптации в этом контексте. Прогнозируя вспышки заболеваний, связанных с климатом, и оптимизируя распределение ресурсов здравоохранения, ИИ может улучшить устойчивость общественного здоровья³.

В то же время, хотя ИИ предлагает множество преимуществ для экологического права, он сопряжен со значительными пробле-

¹ См.: Перспективы использования искусственного интеллекта в морских портах для борьбы с изменением климата. – С. 193.

² См.: Chaudhary N. Op. cit. – P. 394.

³ См.: Чуйков Р.Я., Чуйков Ю.С. Указ. соч. – С. 103.

мами, такими как вопросы подотчетности, прозрачности, предвзятости и дискриминации.

Вопросы подотчетности

Одним из главных недостатков использования ИИ в экологическом праве является вопрос подотчетности. Системы ИИ часто являются сложными и непрозрачными, что затрудняет определение того, кто несет ответственность за их действия и решения. Особенно проблематичным это становится в случаях, когда системы ИИ наносят вред окружающей среде или здоровью человека. Например, в случае автономных транспортных средств, которые становятся причиной аварий, или систем ИИ, которые неправильно классифицируют загрязняющие вещества. Чтобы решить эту проблему, экологическое законодательство должно установить четкие границы подотчетности и ответственности для систем ИИ и обеспечить, чтобы отдельные лица и организации несли ответственность за действия систем ИИ¹.

Прозрачность

Еще одной проблемой ИИ в экологическом праве является отсутствие прозрачности в его работе. Системы ИИ часто функционируют за завесой секретности, что затрудняет понимание того, как они принимают решения. Вопросы, связанные с прозрачностью алгоритмов, встают наиболее остро, когда системы ИИ используются для принятия важных решений, влияющих на окружающую среду, например, в случае утверждения разрешений или оценки воздействия на нее.

С. Жийая, доцент Школы права Университета Балтимора, отмечает, что юридические подходы к проблемам принятия решений с использованием алгоритмов были сосредоточены на *прозрачности* этого процесса. Например, Общий регламент Европейского союза по защите данных (GDPR) включает в себя «право на объяснение» в отношении алгоритмического принятия решений. Однако, отмечает автор, существуют серьезные сомнения относительно того, достаточна ли сама по себе прозрачность для преодо-

¹ См.: Chaudhary N. Op. cit. – P. 395.

ления обфускации¹. Многие, если не большинство, модели окружающей среды и их программное обеспечение включают в себя руководство по описательному процессу моделирования, в котором излагается структура модели, калибровка и данные, а также в целом принцип работы модели. Но это не обязательно делает модель доступной для неквалифицированной аудитории.

В сложных системах прозрачность вряд ли приведет к пониманию или надзору. Это связано с тем, что «само объяснение может быть недостаточно содержательным, чтобы предоставить большую автономию даже самому наделенному полномочиями субъекту данных» и «у отдельных лиц в большинстве случаев слишком мало времени, ресурсов и не хватает необходимого опыта, чтобы осмысленно использовать эти индивидуальные права»². Иными словами, прозрачность, как правило, обеспечивает детализацию, а не ясность.

Предвзятость и дискриминация

Еще одной проблемой ИИ в экологическом праве является проблема предвзятости и дискриминации. При этом причины подобных ошибочных результатов работы ИИ могут быть разными.

Во-первых, данные, используемые для обучения алгоритмов машинного обучения, могут содержать неполную или неверную информацию, что приводит к погрешностям измерения. Главный научный сотрудник сектора информационного права и международной информационной безопасности Института государства и права Российской академии наук, управляющий партнер юридической фирмы Nextons В.Н. Наумов и юрист юридической фирмы Nextons Тытюк Е.В. подчеркивают, что решения, которые принимает ИИ, во многом зависят от данных, на которых обучались данные алгоритмы³.

¹ См.: Ziaja S. How algorithm-assisted decision making is influencing environmental law and climate adaptation // Ecology law quarterly. – Berkeley, 2021. – Vol. 48, N 3. – P. 914.

² Ibid. – P. 914.

³ См.: Наумов В.Б., Тытюк Е.В. Правовые проблемы машинного обучения // Образование и право. – Москва, 2020. – № 6. – С. 223.

Во-вторых, даже если обучающие данные не являются проблемными, остается вероятность того, что алгоритм все равно проявит предвзятость из-за неубедительных корреляций, подчеркивает директор по правовым вопросам научно-исследовательской организации Web3 Foundation Д. Шёнбергер¹.

Указанные предвзятость и дискриминация чреватые серьезными последствиями для экологической справедливости, поскольку системы ИИ могут непреднамеренно увековечивать существующее экологическое неравенство, ставя в невыгодное положение определенные сообщества или экосистемы. Чтобы решить эту проблему, экологическое законодательство должно предусмотреть обучение системы ИИ на основе разнообразных и репрезентативных данных, а также принятие ИИ решений, учитывающих проблемы предвзятости и дискриминации². Гарантирование совместимости данных из разных источников, свободных от предубеждений, ответственное их использование, требует тщательного рассмотрения и управления³.

Алгоритмические инструменты («algorithmic tools») являются новыми площадками для принятия решений (форумами) и развития законодательства. Их правила отличаются от регламентов деятельности законодательного органа и суда, поскольку они требуют абстрагирования, упрощения и количественной оценки для функционирования. Процесс, посредством которого ценности определяются, обсуждаются и взвешиваются в демократических институтах, принципиально отличается от того, как ценности определяются при принятии решений с помощью алгоритмов. Участники этих форумов тоже разные. Вместо юристов, судей, уполномоченных или законодателей там доминируют инженеры, программисты и различные технические эксперты. Тем не менее это все еще управление, подверженное тем же опасениям и заслуживающее того же уровня контроля, что и более давние институты. Опасения по поводу существующего дисбаланса сил при принятии решений в зависимости от расы, класса или географии

¹ См.: Schönberger D. Artificial intelligence in healthcare: a critical analysis of the legal and ethical implications // International journal of law and information technology. – Oxford, 2019. – Vol. 27, N 2. – P. 176.

² См.: Chaudhary N. Op. cit. – P. 395.

³ См.: Чуйков Р.Я., Чуйков Ю.С. Указ. соч. – С. 107.

имеют отношение к тому, как принимаются решения в рамках математических моделей¹.

Таким образом, стремительное развитие ИИ создает как возможности, так и проблемы для экологического права. С одной стороны, ИИ обладает потенциалом значительно усовершенствовать процессы мониторинга изменения климата, управления им и адаптации к соответствующим последствиям. С другой стороны, он также ставит важные юридические и этические вопросы, которые необходимо решить, включая вопросы подотчетности, прозрачности и предвзятости. Чтобы в полной мере реализовать потенциал ИИ в контексте изменения климата, важно, чтобы экологическое законодательство шло в ногу с быстрым развитием ИИ и чтобы были созданы правовые рамки для обеспечения реализации преимуществ ИИ при минимизации его рисков и негативного воздействия. Это потребует сотрудничества между юристами-экологами, экспертами по ИИ, политиками и гражданским обществом для разработки инновационных решений, которые используют возможности ИИ для защиты окружающей среды. С. Жиайя подчеркивает, что в отсутствие включения в указанные процессы более широкого круга заинтересованных сторон правила, по которым работают алгоритмические инструменты и которые они начинают навязывать социальным и экологическим системам, будут определяться ценностными предположениями небольшой группы людей².

¹ См.: Ziaja S. Op. cit. – P. 935.

² Ibid. – P. 936.