

Математика вступила в новую эпоху: ИИ начал решать задачи, которые десятилетиями не давались людям



Дата публикации: 24.08.2026

Еще недавно математические способности искусственного интеллекта измеряли результатами олимпиад и экзаменов. Машине давали задачу, ответ на которую уже был известен людям, и проверяли, сможет ли она самостоятельно восстановить доказательство. В 2026 году произошло нечто принципиально иное: ИИ начал получать математические результаты, которых раньше не существовало. Граница между машиной, решающей упражнения, и машиной, участвующей в научном открытии, начала исчезать.

Первым громким сигналом стал эксперимент OpenAI в мае 2026 года. Внутренняя исследовательская модель получила задачу из комбинаторной геометрии, связанную с классической проблемой Пола Эрдеша о единичных расстояниях. Математиков давно интересует, насколько много пар точек на плоскости можно расположить на расстоянии ровно единица друг от друга. Существовала гипотеза, что конструкции, близкие к квадратной решётке, дают асимптотически оптимальный результат.

ИИ нашел контрпример. Причем произошло самое интересное для математики: система не просто перебрала огромное количество вариантов, а обнаружила неожиданную связь с алгебраической теорией чисел и построила бесконечное семейство конфигураций, превосходящих прежнюю конструкцию. Именно способность перейти к математическому аппарату, который не казался очевидным продолжением исходной задачи, заставила исследователей отнестись к результату особенно серьезно.

Доказательство проверили независимые математики. Лауреат Филдсовской премии Тимоти Гауэрс назвал результат вехой в развитии ИИ-математики и отметил, что работа такого уровня, представленная человеком, заслуживала бы рассмотрения одним из ведущих математических журналов. Это принципиальное отличие от впечатляющих, но уже привычных побед ИИ на олимпиадах: машина получила результат на границе человеческого знания.

Через несколько месяцев выяснилось, что единичные расстояния были лишь началом. В августе OpenAI представила десять новых результатов, полученных внутренней версией системы Astra. Часть из них закрывает давно поставленные вопросы, другие существенно улучшают лучшие известные оценки. Работы затрагивают теорию групп, геометрию, операторные алгебры, комбинаторику, теоретическую информатику, теорию кодирования и квантовую информацию.

Среди наиболее впечатляющих результатов оказалось построение несофической группы. Вопрос о том, существуют ли вообще группы, не обладающие свойством софичности, оставался открытым более четверти века. Проблема была важна не только сама по себе: софические группы возникли на пересечении нескольких направлений современной математики, и долгое отсутствие контрпримеров заставляло подозревать, что все группы могут оказаться софическими.

Astra также получила результат по гипотезе Конна о жёсткости алгебр фон Неймана, решила гипотезу Эрхарта об объёме и продвинулась сразу в нескольких знаменитых задачах Эрдёша. В других направлениях система улучшила известные границы для упаковки сфер в многомерных пространствах, кодов и ряда задач теоретической информатики. Важно уточнить: не каждая из десяти работ является окончательным решением всей соответствующей области. Где-то закрыт конкретный открытый вопрос, а где-то установлен новый лучший результат.

Есть деталь, которая делает эту историю почти неправдоподобной. OpenAI оценила совокупный объём вычислений, использованных для получения десяти результатов, примерно в 2000 долларов по стоимости токенов Sol API. Эта цифра не учитывает стоимость обучения самой модели, инфраструктуры и труда

исследователей, поэтому говорить о математической революции ценой ноутбука было бы неверно. Но предельная стоимость дополнительного машинного поиска уже оказалась удивительно небольшой по сравнению с годами человеческого труда, которые могут потребоваться для продвижения в открытой проблеме.

Не менее интересен сам процесс получения результата. Он не сводится к кнопке, после нажатия которой компьютер печатает готовую теорему. Astra исследует пространство возможных подходов, предлагает промежуточные утверждения, строит математические аргументы и ищет неожиданные связи. Затем результаты превращаются в понятные человеку рукописи, а доказательства формализуются в системе Lean.

Lean играет здесь роль исключительно строгого проверяющего. Обычное математическое доказательство неизбежно содержит фразы вроде очевидно, аналогично или нетрудно показать. За ними иногда скрываются ошибки. Формальное доказательство устроено иначе: логическая цепочка переводится на язык, который компьютер способен проверить шаг за шагом. Если переход не следует из заданных правил, система его не принимает.

Это не означает, что Lean автоматически уничтожает проблему галлюцинаций ИИ. Машина по-прежнему способна предложить неверную идею, неправильно объяснить собственный результат или пойти по бесперспективному пути. Но окончательное формализованное доказательство можно проверить независимо от авторитета его автора. В математике появляется необычная комбинация: нейросеть обеспечивает творческий поиск, человек интерпретирует значение результата, формальная система контролирует логическую корректность.

В этом угадывается идея, которой много лет назад занимался лауреат Филдсовской премии Владимир Воеводский. Он видел будущее математики в формальных библиотеках, где доказательства можно проверять компьютером, и сам активно работал над соответствующими системами. Тогда главным ограничением было то, что формализация требовала огромного количества человеческого труда. Современные языковые модели потенциально снимают именно это препятствие: теперь значительную часть формального кода способна писать машина.

Но математическое сообщество встретило новую эпоху далеко не безоговорочно. В 2026 году тысячи математиков поддержали Лейденскую декларацию о применении искусственного интеллекта в математике. Ее смысл заключается не в запрете технологии, а в требовании сохранить человеческую ответственность, прозрачность происхождения результатов, корректное авторство, независимую проверку и математическую культуру.

За этой осторожностью скрывается фундаментальная проблема. Доказать теорему и понять теорему — не всегда одно и то же. Человеческий математик обычно стремится не просто установить истинность утверждения, но обнаружить структуру, объясняющую, почему оно истинно. Хорошее доказательство способно породить новый язык, новую интуицию и десятки следующих результатов.

ИИ может изменить это соотношение. Представим доказательство на десятках тысяч строк формального кода, которое Lean признает абсолютно корректным, но ни один человек не способен охватить целиком. Математически вопрос закрыт, однако интеллектуально он может остаться загадкой. Тогда возникает новая профессия внутри самой науки: человеку придется не столько находить доказательство, сколько понимать уже найденное машиной.

Это переворачивает привычное представление о научном труде. На протяжении тысячелетий ограничивающим ресурсом математики был человеческий разум. Можно было придумать больше гипотез, чем человечество способно проверить, а некоторые проблемы переживали поколения исследователей. Если стоимость машинного поиска продолжит снижаться, ситуация способна измениться на противоположную: новых доказательств будет появляться больше, чем математики успеют прочитать и осмыслить.

Тогда главным дефицитом станет уже не решение, а понимание. Машина сможет выдавать тысячи формально правильных результатов, однако кому-то придется определить, какие из них важны, какие открывают новый принцип, какие являются лишь техническими улучшениями и какие заслуживают места в общей картине человеческого знания.

Именно поэтому события 2026 года важнее очередного соревнования человека и компьютера. Речь идет не о том, кто быстрее решает задачи. Впервые становится реалистичной научная система, где человек формулирует направления исследования, ИИ самостоятельно исследует огромные пространства математических возможностей, формальный верификатор проверяет результат, а человек возвращается в конце процесса, чтобы понять, что именно было открыто и почему это имеет значение.

Возможно, математика первой показывает будущее всей фундаментальной науки. Машины перестают быть только микроскопами, калькуляторами и поисковыми системами для человеческого интеллекта и начинают становиться участниками процесса открытия. Самый сложный вопрос теперь заключается не в том, сможет ли ИИ решить задачу, которая не давалась людям десятилетиями. В 2026 году ответ на него уже оказался положительным. Гораздо интереснее другое: что станет задачей человека, когда поиск ответа перестанет быть

исключительно человеческой работой?